

ČOV SOKOLOV

Provozní a montážní předpisy

Membránový provzdušňovací systém iDISC[®]



ČOV SOKOLOV

Provozní a montážní předpisy

Membránový provzdušňovací systém iDISC[®]

PROVZDUŠŇOVACÍ SYSTÉM PRO:

NITRIFIKAČNÍ NÁDRŽE
REGENERAČNÍ NÁDRŽE
NÁDRŽ PRIMÁRNÍHO KALU
(L1 + L2 + L3 + NPK)

Seznam dokumentace

1. Provozní a montážní předpisy
2. Technické parametry
3. Osvědčení o jakosti a kompletnosti
4. Záznamové listy – školení, údržba, poruchy a závady
5. Výkresová dokumentace

Výrobce:



INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik AG

Am Pestalozziring 21

D-91058 Erlangen

Německo

Tel: +49 (0) 9131 69098 0

Fax: +49 (0) 9131 69098 99

email: info@invent-uv.de

[http: www.invent-uv.de](http://www.invent-uv.de)

Autorizovaný zástupce pro ČR a SR:



CENTROPROJEKT GROUP a.s.

Štefánikova 167

760 01 Zlín

Česká Republika

Tel: +420 573 038 581

Fax: +420 573 038 575

email: invent@centroprojekt.cz

[http: www.centroprojekt.cz](http://www.centroprojekt.cz)

ČOV SOKOLOV

Provozní a montážní předpisy

Membránový provzdušňovací systém iDISC[®]

provzdušňovací systém



Provozní a montážní předpisy pro: Provzdušňovací systém **INVENT IDISC**®

Copyright 2010 by INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik AG

Výrobce:

INVENT Aeration Services SRL

Via Parravicini 30

20052 Monza

Itálie

Tel: +39 039 2317125

Fax: +39 039 2302624

email: inventaeration@gmail.com

INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik AG

Am Pestalozziring 21

D-91058 Erlangen

Německo

Tel: +49 (0) 9131 69098 0

Fax: +49 (0) 9131 69098 99

email: info@invent-uv.de

http: www.invent-uv.de

Autorizovaný zástupce pro ČR a SR:

CENTROPROJEKT GROUP a.s.

Štefánikova 167

760 01 Zlín

Česká Republika

Tel: +420 573 038 581

Fax: +420 573 038 575

email: invent@centroprojekt.cz

http: www.centroprojekt.cz

Zákaznický servis

INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik AG

Am Pestalozziring 21

D-91058 Erlangen

Německo

Tel: +49 (0) 9131 69098 83

Fax: +49 (0) 9131 69098 99

email: service@invent-uv.de

http: www.invent-uv.de

Stav revizí tohoto provozního návodu

Vydání	Datum	Historie
Rev. 00	05/2010	IDA 2010
Rev. 01	07/2011	IDA 2010
Rev. 02	12/2012	IDA 2010
Rev. 03	07/2013	IDA 2010

Obsah:

1	Úvod	9
1.1	Úvod	9
1.2	Produkt	9
1.3	Komponenty provzdušňovacího systému	11
1.4	Technické údaje	16
1.5	Skladování	17
1.6	Funkce	17
1.7	Standardní použití	17
1.8	Použití mimo rozsah příslušných specifikací	17
1.9	Zákonná odpovědnost výrobce	18
1.10	Záruky	18
1.10.1	Záruční požadavky	18
2	Bezpečnost	21
2.1	Úvod	21
2.2	Odpovědnost uživatele / provozovatele	21
2.3	Školení uživatele	22
2.4	Značka NEBEZPEČÍ v těchto provozních a montážních předpisech	23
2.5	Značka VÝSTRAHA v těchto provozních předpisech	23
2.6	Značka VAROVÁNÍ v těchto provozních předpisech	23
2.7	Značka UPOZORNĚNÍ v těchto provozních předpisech	23
2.8	Všeobecná bezpečnostní opatření a možná rizika	24
2.8.1	Všeobecně	24
2.8.2	Bezpečnostní informace	24
2.8.3	Ostatní rizika	25
2.8.4	Ochranné oděvy a pomůcky	25
2.8.5	Nebezpečí pořezání	25
2.8.6	Nebezpečí zachycení/ navinutí	25
2.8.7	Nebezpečí popálení	25
2.8.8	Nebezpečné látky a materiály	25
2.8.9	Chování v případě nehod	26
3	Montáž	27
3.1	Úvod	27
3.2	Doprava	27
3.3	Vybalení	27
3.3.1	Vybalení komponentů	27
3.3.2	Vybalení příslušenství a spotřebních materiálů	29
3.4	Kontrola dílů	29
3.5	Příprava místa montáže	30
3.6	Montáž provzdušňovacího systému	31
3.6.1	Zacházení s potrubím a jednotlivými díly provzdušňovacího systému	31
3.6.2	Všeobecný postup montáže	31
3.6.3	Kontrola montážních podmínek	32
3.6.4	Vyznačení a vrtání otvorů podle vrtacího plánu	32

3.6.5	Montáž zarážecích kotev pro hlavní rozvodné potrubí vzduchu	33
3.6.6	Montáž kotevních šroubů pro sedlové podpory potrubí	35
3.6.7	Výškové vyrovnání kotvení potrubí	35
3.6.8	Montáž hlavního potrubí rozvodu vzduchu	37
3.6.9	Montáž jednotlivých potrubních řad provzdušňovacího modulu	38
3.6.10	Montáž potrubí pro odvod kondenzátu	40
3.6.11	Upevnění celého provzdušňovacího modulu	40
3.6.12	Montáž svislého potrubí pro přívod vzduchu a hadice/trubky pro odvod kondenzátu	41
3.7	Montáž dalších provzdušňovacích elementů	43
3.7.1	Přidávání elementů do systému	43
3.7.2	Příprava před instalací	43
3.7.3	Montáž nových provzdušňovacích modulů do stávajícího potrubí	43
3.7.4	Přidávání nových segmentů s provzdušňovacími elementy (elementů modulů)	44
3.8	Jak zlikvidovat obalový materiál	44
3.9	Demontáž	44
4	Uvedení do provozu	45
4.1	Úvod	45
4.2	Dodržování předpisů	45
4.3	Uvedení do provozu	45
4.4	Provedení funkčního vyzkoušení	46
4.4.1	Zkouška čistou vodou	46
4.5	Provoz	51
4.6	Přerušování provozu	51
4.7	Odstavení z provozu a demontáž systému	51
4.7.1	Krátkodobé vyřazení z provozu a přerušovaný provoz	51
4.7.2	Dlouhodobé vyřazení z provozu	51
4.7.3	Vypuštění provzdušňovací nádrže:	51
4.7.4	Demontáž provzdušňovacího systému	52
4.8	Skladování produktu	52
5	Údržba, kontrola a čištění	53
5.1	Úvod	53
5.2	Pravidelná údržba během trvalého provozu (cca jedenkrát týdně)	53
5.2.1	Postup údržby	53
5.3	Pravidelná kontrola během trvalého provozu (prováděná každoročně)	54
5.3.1	Všeobecné kontroly	54
5.4	Sledování celkové výkonnosti systému	54
5.4.1	Dmýhárna	54
5.4.2	Provzdušňovací nádrž	55
5.4.3	Provzdušňovací systém	55
5.4.4	Dávkování chemikálií	55
5.5	Zjišťování a odstraňování závad	55
5.6	Čištění provzdušňovacích elementů	57
5.7	Informování Servisu CENTROPROJEKT GROUP a. s.	58
5.8	Likvidace produktu	58

Ochranná známka

INVENT® a **iDISC**® jsou registrované ochranné známky firmy **INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik AG**

Práva průmyslového vlastnictví

Provzdušňovací systémy **INVENT iDISC**® a jejich příslušenství jsou chráněny autorskými právy a ustanoveními mezinárodních dohod, stejně jako různými užitnými patentovanými vzory, patenty a ochrannými známkami.

Jak používat tyto provozní pokyny

Firma **INVENT Umwelt- und Verfahrenstechnik AG** se zabývá vývojem, výrobou a prodejem míchadel, míchacích a provzdušňovacích systémů a membránových provzdušňovacích systémů pro úpravu vody a čištění odpadních vod.

Naším cílem je, aby naše výrobky a služby neustále vytyčovaly nové standardy výkonnosti, funkčnosti, spolehlivosti a bezpečnosti. To je pro nás měřítkem naší práce.

Tyto provozní předpisy obsahují informace o všech důležitých aspektech našeho provzdušňovacího systému **INVENT /DISC®**. Tato hlediska zahrnují bezpečnostní pokyny, popis systému, oblasti použití a provozu, technické údaje, montážní pokyny a informace nutné k údržbě. Všeobecné informace a přehledy údržby, revizí a vysvětlivky jsou uvedeny na konci těchto provozních pokynů.

Tyto provozní pokyny jsou ilustrovány trojrozměrnými obrázky, nákresy a fotografiemi. Vezměte prosím na vědomí, že ilustrace je možno chápat pouze jako příklady, které nemusí vždy představovat skutečný stav dodaného výrobku. Symboly týkající se upozornění, varování, nebezpečí a informací jsou vysvětleny v kapitole o bezpečnosti. Pokyny označené takovými symboly musí být stále dodržovány. Jejich účelem je zabránit poruchám a zamezit nebezpečí. Požaduje se tedy, aby byly pokyny pečlivě prostudovány a striktně dodržovány.

Budete-li mít jakékoliv dotazy k těmto provozním pokynům nebo v nich obsaženým informacím, obraťte se prosím na Vašeho prodejce nebo naši centrálu v Erlangenu, Německo.

Tyto provozní pokyny odrážejí technický stav v době jejich vydání a byly zpracovány podle našich nejlepších znalostí a přesvědčení. Přes naši veškerou péči, kterou jsme jim věnovali, je možné, že jsme nepostihli všechna hlediska, která jsou pro uživatele zajímavá a důležitá. Neděláme si tedy nároky na jejich úplnost a ocenili bychom, pokud nám sdělíte Vaše připomínky k jejich případnému vylepšení, které lze poslat přímo do naší centrály v Erlangenu.

Přejeme vám, abyste byli plně spokojeni jak s těmito provozními pokyny, tak s výrobky firmy **INVENT**, které jste si zakoupili.

Váš tým **INVENT a CENTROPROJEKT GROUP a.s.**

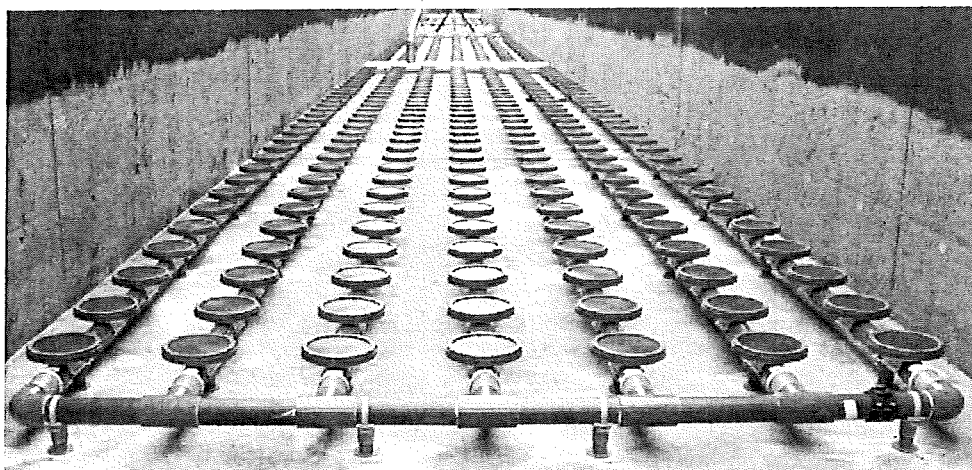
Úvod 1

1.1 Úvod

V úvodní kapitole těchto provozních a montážních pokynů najdete především stručné vysvětlení, co vlastně je provzdušňovací systém *i*DISC[®]. Následuje popis zařízení a popis hlavních funkcí. Dále jsou pak uvedeny provozní limity pro použití a skladování membránového provzdušňovacího systému *i*DISC[®].

1.2 Produkt

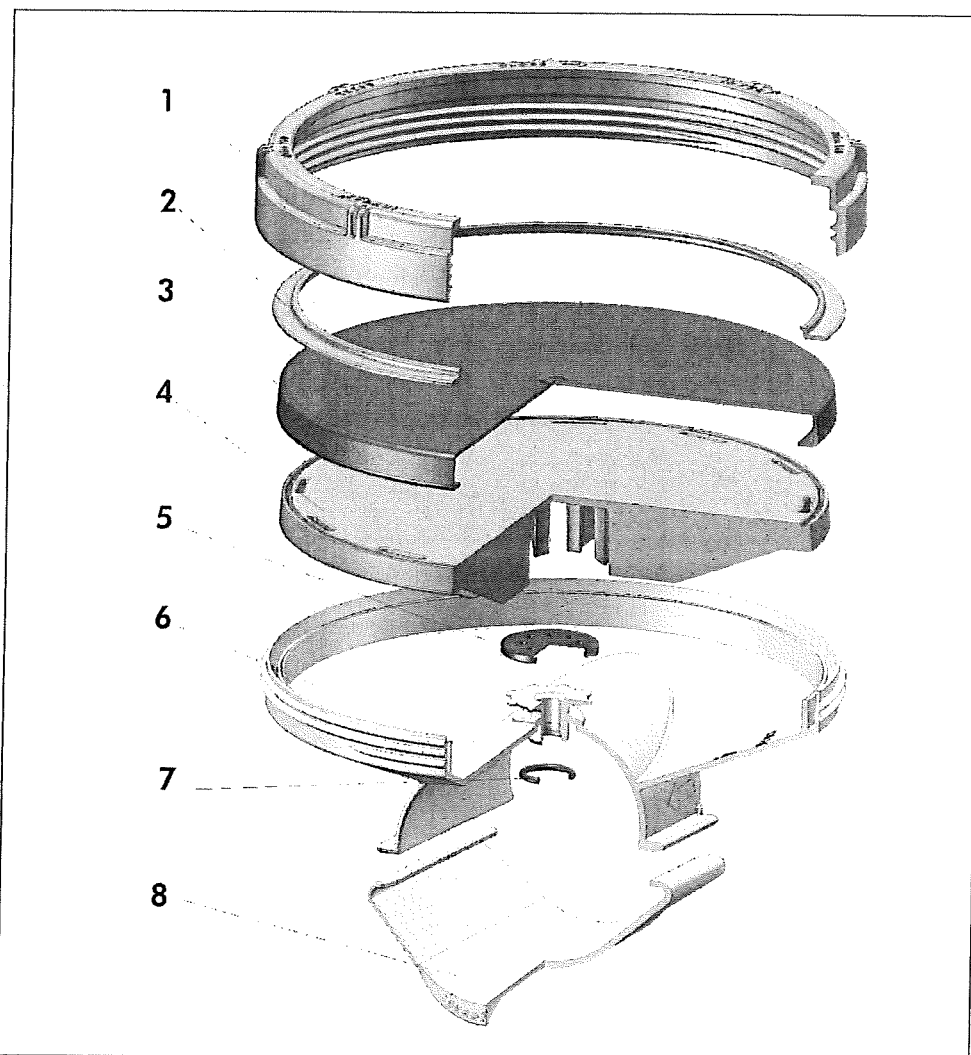
Membránový provzdušňovací systém *i*DISC[®] je zařízení pro difuzi plynů v kapalinách. V první řadě je používán pro disperzi jemných vzduchových bublin ve vodných médiích (voda, odpadní voda, průmyslová voda a kal) za účelem vnosu kyslíku. Provzdušňovací systém *i*DISC[®] je modulární systém. Konkrétní počet provzdušňovacích elementů je pak zásobován stlačeným vzduchem pomocí rozvodného systému vzduchového potrubí. Tyto pokyny pro provoz a údržbu popisují celý systém až po připojení zásobovacího potrubí vzduchu. Stroje pro výrobu stlačeného vzduchu a potrubní vedení do provzdušňovaných nádrží nejsou předmětem, těchto pokynů. Výrobce kompletního systému je povinen převzít předpisy, poznámky a popisy obsažené v těchto provozních předpisech do vlastních provozních předpisů.



Obrázek 1.1:
Provzdušňovací systém
*i*DISC[®]

Konstrukce provzdušňovacího elementu

Konstrukce provzdušňovacího elementu iDISC® je znázorněna na obrázku 1.2. Element se skládá z osmi sdružených komponentů: pojistného kroužku, kluzného mezikroužku, membrány, podložky membrány, zpětného ventilu, těla difuzoru, O-kroužku a klínové upínací svorky.

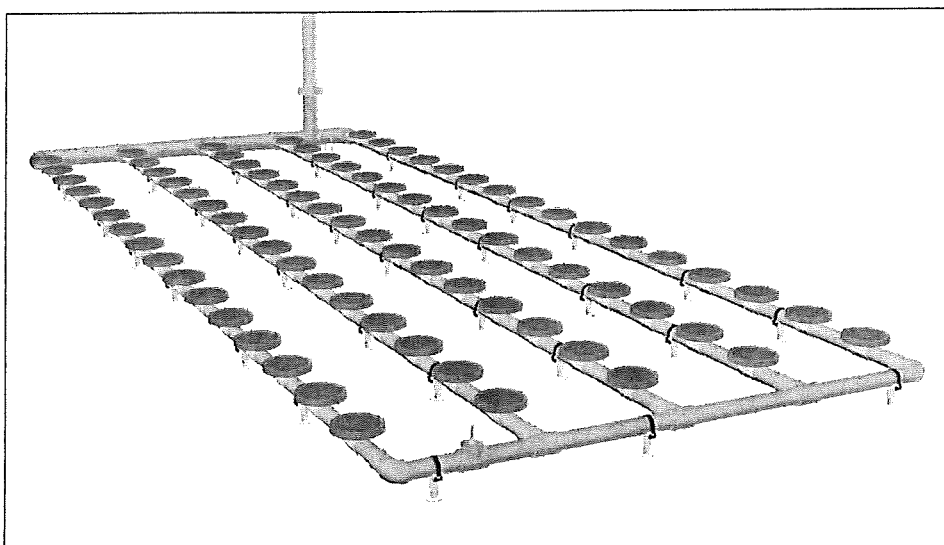


Obrázek 1.2:
Rozložený pohled na
provzdušňovací element
iDISC®

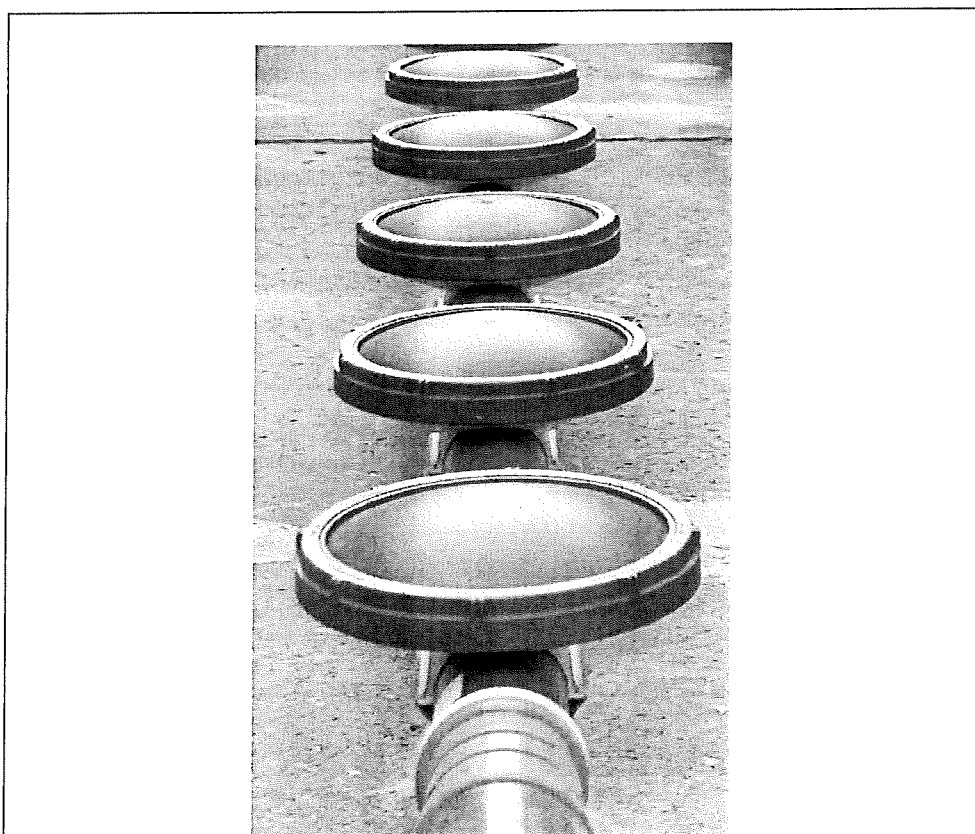
- Pozice 1: Pojistný kroužek
- Pozice 2: Kluzný mezikroužek
- Pozice 3: Membrána difuzoru
- Pozice 4: Podložka membrány
- Pozice 5: Zpětný ventil
- Pozice 6: Tělo provzdušňovacího elementu
- Pozice 7: O-kroužek
- Pozice 8: Klínová upínací svorka

1.3 Komponenty provzdušňovacího systému

Systém iDISC® je provzdušňovací systém určený pro montáž na dno nádrží. Provzdušňovací elementy jsou osazeny na potrubích v jednotlivých řadách, které odbočují z hlavního rozvodu vzduchu. Hlavní rozvod je napojen přírubou na svislé přívodní vzduchové potrubí. Systém iDISC® je řešen formou zaokrouhovaných modulů. Koncové části jednotlivých potrubních řad jsou napojeny prostřednictvím odvodňovacího potrubí a uzavírají celý provzdušňovací modul. V jedné nádrži nebo v jedné provzdušňované zóně může být jeden nebo více modulů. Z odvodňovacího potrubí je nutno v pravidelných intervalech odvádět kondenzát potrubím odvodu kondenzátu.

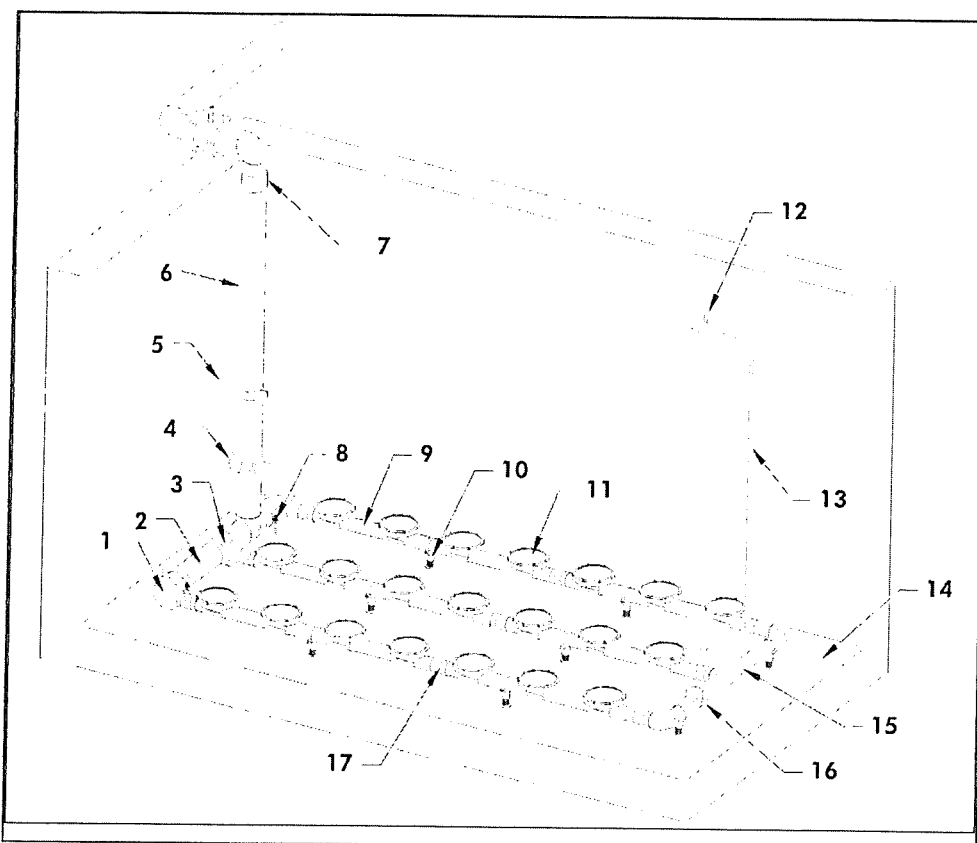


Obrázek 1.3:
Provzdušňovací systém
iDISC® - 1 modul



Obrázek 1.4:
Provzdušňovací systém
iDISC® - 1 řada s elementy

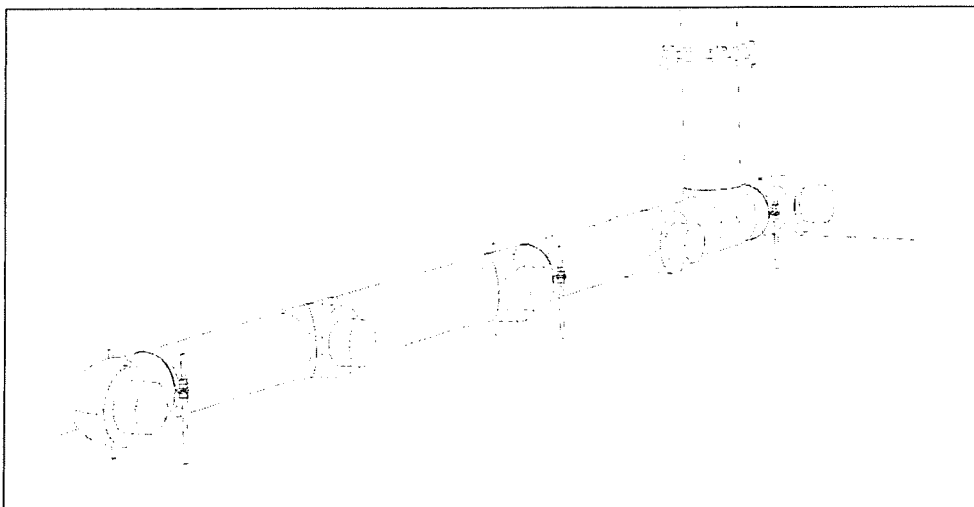
Obrázek 1.5:
Uspořádání
provzdušňovacího systému
*i*DISC® v nádrži



Kompletní provzdušňovací systém *i*DISC® zahrnuje technologické řešení, veškeré rozvodné potrubí vzduchu na dně nádrže včetně potrubních spojek, nastavitelných podpěr, nerezových kotev, odvodu kondenzátu a provzdušňovacích elementů *i*DISC®. Systém je dodáván v předmontovaných komponentech. Tím je na místě zajištěna bezpečná, snadná a rychlá montáž. Na obrázku 1.5 je podrobně znázorněno řešení systému.

- Pozice 1: Koleno hlavního rozvodu vzduchu
- Pozice 2: Hlavní rozvodné potrubí vzduchu
- Pozice 3: T-kus hlavního rozvodu vzduchu
- Pozice 4: Příruba (**hranice dodávky provzdušňovacího systému**)
- Pozice 5: Kotvení svislého přívodního potrubí
- Pozice 6: Svislé přívodní potrubí
- Pozice 7: Pružná spojka
- Pozice 8: Podpora (kotvení) hlavního rozvodu
- Pozice 9: Potrubní řada s provzdušňovacími elementy *i*DISC®
- Pozice 10: Výškově stavitelná podpora (kotvení)
- Pozice 11: Provzdušňovací element *i*DISC®
- Pozice 12: Odvodňovací ventil
- Pozice 13: Odvod kondenzátu
- Pozice 14: Dno nádrže
- Pozice 15: Odvodňovací potrubí
- Pozice 16: Odvodňovací kus
- Pozice 17: Dilatační spoj

Obrázek 1.6:
Systém iDISC®
Hlavní rozvodné potrubí
vzduchu

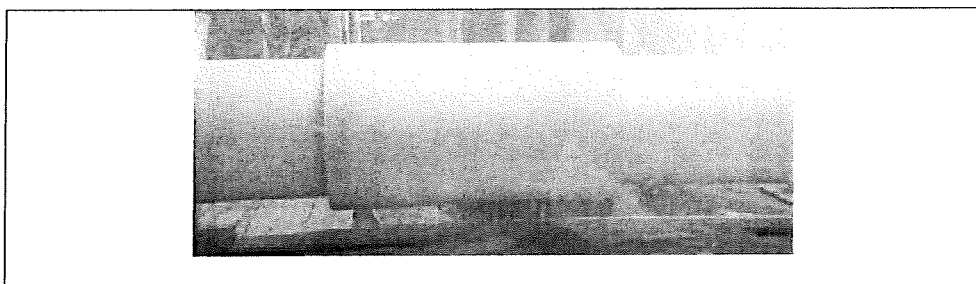


Vzduch je dodáván do každého provzdušňovacího modulu svislým přívodním potrubím a hlavní rozvodné potrubí pak rozděluje vzduch do celého provzdušňovacího modulu.

Potrubní řady osazené provzdušňovacími elementy jsou vyrobeny buď z PP, (90 – 400 mm) nebo z nerezové oceli a jsou vyvedeny z hlavního rozvodu vzduchu pravoúhlými odbočkami.

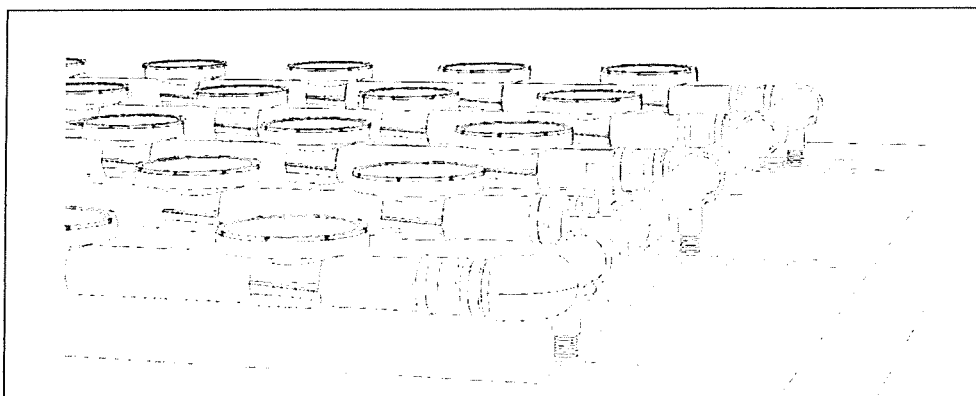
Potrubní řady jsou spojovány potrubními spojkami s gumovou těsnicí manžetou bez nutnosti svařování za studena (lepení). Spojky umožňují rozpínání a smršťování potrubního systému.

Obrázek 1.7:
Potrubní spojka PP
s gumovou těsnicí manžetou

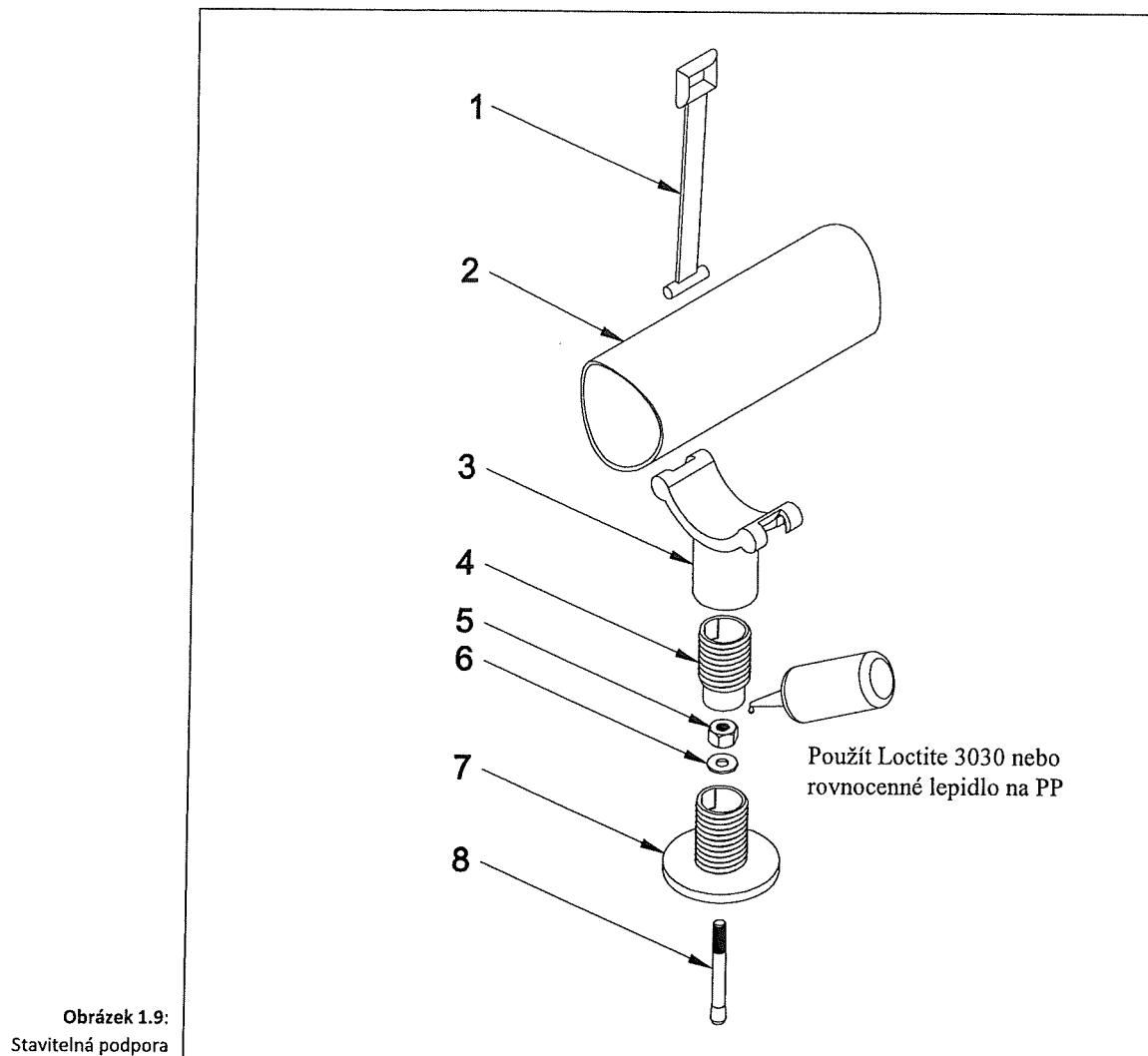


Každý provzdušňovací modul je doplněn potrubím pro odvod kondenzátu, které spojuje koncovou část rozvodného systému. Toto potrubí slouží k odvodu kondenzátu pomocí odvodňovacího kusu.

Obrázek 1.8:
Potrubí pro odvod
kondenzátu s odvodňovacím
kusem

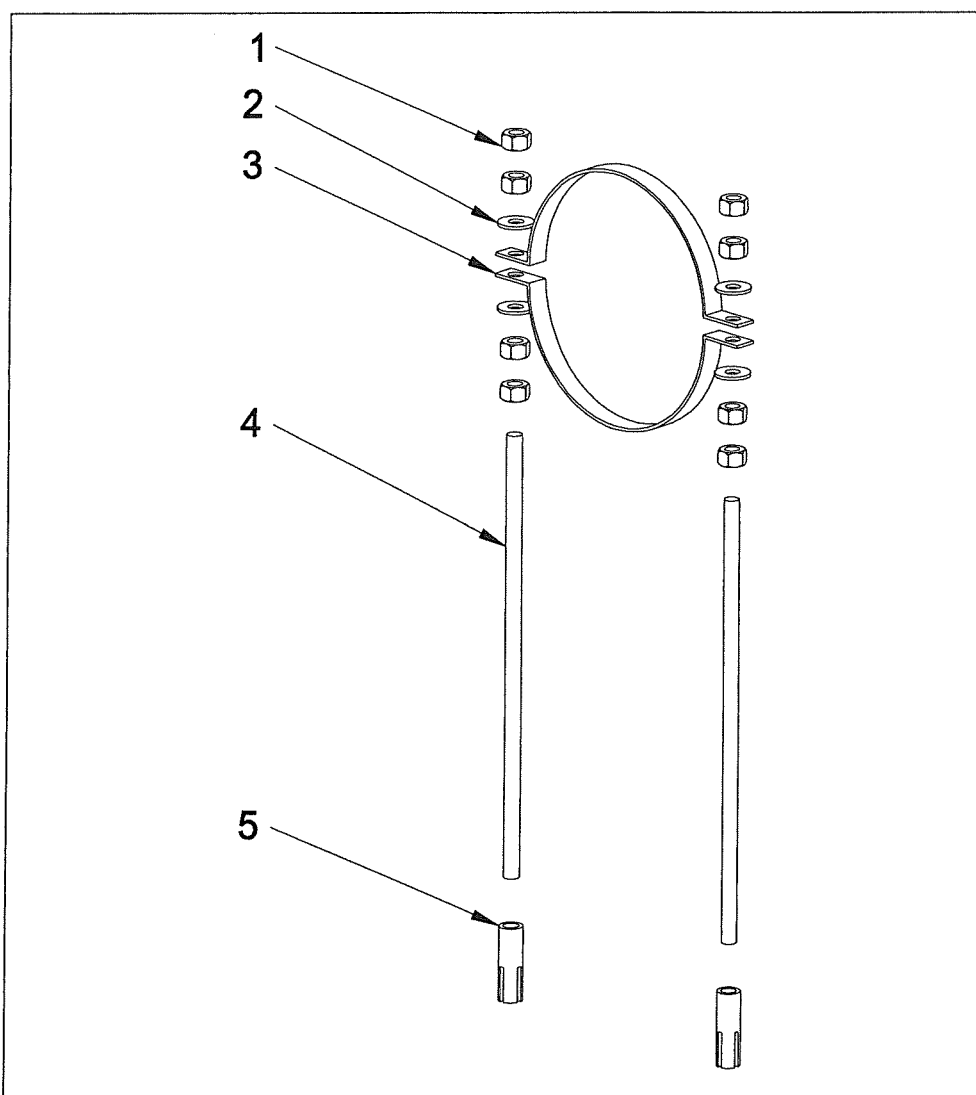


Potrubní řady PP 90 jsou ukotveny do dna pomocí výškově stavitelných podpor. Podpora je znázorněna na obrázku 1.9.



1. Spona
2. Rozvodné vzduchové potrubí 90 mm
3. Podpora potrubí
4. Nástavec
5. Matice
6. Podložka
7. Patka
8. Kotevní šroub

Hlavní potrubí rozvodu vzduchu (zpravidla o průměru větším než 90 mm) je ukotveno pomocí objímek podle obrázku 1.10.



Obrázek 1.10:
Kotvení hlavního potrubí
rozvodu vzduchu

1. Šestihranná matice
2. Podložka
3. Objímka
4. Kotevní závitová tyč
5. Zarážecí kotva

V závislosti na speciálních požadavcích projektu lze použít jiné než shora popsané podpory nebo kotvení potrubí.

1.4 Technické údaje

Provzdušňovací element IDA-260 má následující parametry:

Typ	iDISC
Vnější průměr	280 mm
Průměr membrány	237 mm
Povrch membrány	0,044 m ²
Velikost bublin	1 – 3 mm
Připojovací rozměr	Vnější ø 90 mm (trubka z PP) Vnější ø 88,9 mm (nerezová trubka)

Komponenty a materiály:

Díl	Materiál
Pojistný kroužek	Polypropylen – sklolaminát GF30
Kluzný mezikroužek	POM
Membrána provzdušňovacího elementu	EPDM/silikon
Podpora membrány	PP-GF30
Zpětný ventil	EPDM
Tělo provzdušňovacího elementu	PP-GF30
Klínová upínací svorka	PP-GF30
O-kroužek	NBR
Potrubí	PP nebo nerezová ocel
Kotvení (podpory) trubek	PP
Kotvení rozvodného potrubí vzduchu	nerezová ocel

Provozní hodnoty vzduchu:

Provozní bod	Průtok vzduchu v 1 provzdušňovacím disku
Minimální objem vzduchu	1,5 Nm ³ /h (0°C, 1013 hPa)
Standardní objem vzduchu	4,0 Nm ³ /h (0°C, 1013 hPa)
Maximální objem vzduchu	6,0 Nm ³ /h (0°C, 1013 hPa)
Krátkodobý špičkový objem ¹	8,0 Nm ³ /h (0°C, 1013 hPa)

¹ Pro účely údržby – maximálně 15 minut/den

1.5 Skladování

Dodávka zahrnuje kompletní provzdušňovací systém nebo jeho část podle objednávky. Provzdušňovací elementy jsou předmontovány a dodávány jako komplet. Všechny komponenty musí být skladovány v jejich originálním balení v suché a větrané místnosti. Musí být chráněny proti horku, prachu, mrazu a přímému slunečnímu světlu (pokyny ohledně dílů z EPDM viz DIN 7716). Teplota během skladování nesmí v žádném případě překročit +40°C. Při výběru místa skladování zvolte prostor, kde nebude zařízení ohroženo stavebními činnostmi. Dlouhodobé skladování membrán delší než 3 měsíce se nedoporučuje. Provzdušňovací systém musí být uveden do provozu bezprostředně po montáži. Pokud nedojde k uvedení do provozu bezprostředně po montáži, musí být provzdušňovací systém zatopen alespoň 100 cm vody pro mechanickou ochranu a ochranu před slunečním svitem a celý systém je nutno pravidelně provzdušnit (min. 1x týdně), aby se zabránilo jeho ucpávání.

1.6 Funkce

Provzdušňovací systém iDISC® plní následující funkce:

- Dodávání vzduch ke dnu nádrže a jeho rozptylování do jemných bublin k zajištění účinného vnosu kyslíku do nádrže.
- Míchání nádrže

1.7 Standardní použití

Provzdušňovací systémy iDISC® se používají především pro vnos kyslíku a suspenzi pevných částic v provzdušňovacích nádržích na biologických čistírnách odpadních vod (tj. v procesu aktivace).

Dalšími oblastmi použití je ve směšovacích a vyrovnávacích nádržích a v kalovém hospodářství.

Provzdušňovací systémy iDISC® mohou být obecně při správném návrhu řešení používány ve všech technických aplikacích provzdušňování při čištění komunální vody, odpadní vody a v kalovém hospodářství za předpokladu, že složení média není v rozporu s materiálovou odolností systému. Použití v náročných aplikacích / agresivních odpadních vodách je možné s předchozím souhlasem firmy INVENT. Příklady použití zahrnují:

- Průmyslové ČOV
- Kal s obsahem sušiny > 3%
- Zařízení bez předčištění pro odstranění pevných materiálů

1.8 Použití mimo rozsah příslušných specifikací

Provzdušňovací systémy iDISC® nesmí být použity bez předchozího souhlasu firmy INVENT v následujících případech:

- v jakýchkoliv zařízeních, která mají rozměr nebo v nichž se používají média, která neodpovídají schváleným specifikacím
- v jakýchkoliv zařízeních, u nichž jsou přítoky nebo usměrňovače toku namířeny přímo proti provzdušňovacím diskům
- v zařízeních s abrazivními médii
- v zařízeních s extrémně vysokou tvrdostí vody
- v zařízeních s dávkami rozpouštědel, tuků nebo olejů
- u aplikací s vysokou teplotou (vzduchu nebo vody)

1.9 Zákonná odpovědnost výrobce

Přejímáme odpovědnost v souladu s obvyklými právními ustanoveními. Ovšem tato odpovědnost je výslovně vyloučena nebo omezena v následujících případech:

- Nevhodná doprava
- Nevhodné skladování
- Nevhodná montáž nebo demontáž
- Vadná stavební připravenost provedená zákazníkem
- Nedostatečně zabezpečené staveniště
- Nedodržení všeobecných právních bezpečnostních opatření a dále opatření předepsaných v těchto provozních předpisech
- Jestliže naše produkty nejsou použity podle předepsaných specifikací
- V případě nesprávného návrhu řešení způsobeného chybějícími, vadnými nebo nesprávnými údaji provozovatele nebo zákazníka
- Nedostatečná nebo neodpovídající údržba
- Nevhodný způsob oprav
- V případě jakéhokoliv poškození způsobeného chemickými vlivy
- Poškození v důsledku montáže, provozu, oprav nebo demontáže neoprávněným nebo nedostatečně kvalifikovaným personálem
- Běžné opotřebení

Ve všech ostatních případech platí všeobecné zásady a podmínky pro prodej a montáž zařízení firmy **INVENT**, jež jsou vytištěny v příloze.

1.10 Záruky

Záruční podmínky všeobecně podléhají ustanovením jednotlivých smluv. Tyto smlouvy jsou zpravidla nadřazeny zde uvedeným obecným sdělením. Jakýkoliv záruční závazek ze strany výrobce je však odvislý od následujících podmínek:

- Montáž byla provedena kvalifikovanými pracovníky a nelze uplatnit žádnou z výjimek z ručení, uvedených v kapitole 1.9 Zákonná odpovědnost výrobce.
- O uvedení do provozu a spuštění byl výrobce písemně informován.
- Závada se vyskytla během dohodnuté záruční doby a byla písemně ohlášena výrobcí.
- Závada se týká špatné kvality materiálu nebo byla způsobena výrobní závadou.
- Zákazník výrobek zcela uhradil.
- Produkt byl použit podle těchto specifikací a byla prováděna pravidelná údržba (viz další kapitoly).

Ve všech ostatních případech platí výhradně všeobecné záruční zásady a podmínky firmy **INVENT**.

1.10.1 Záruční požadavky

1.10.1.1 Složení odpadní vody

Z hlediska svého obsahu musí odpadní vody splňovat požadavky pracovní tabulky č. DWA M115 (Verze 07/2005, Příloha I) vydané DWA (Německá asociace pro vodní hospodářství a odpadní vodu). Bude-li se jednat o odpadní vody z průmyslových závodů, musí být nejprve ověřena chemická odolnost membrány a použití musí být konzultováno s firmou **INVENT**. V případě pochybnosti je třeba provést dlouhodobé zkoušky za daných provozních podmínek.

Následující tabulka ukazuje základní limitní hodnoty:

Kvalita vody	Běžná komunální
Minerální olej	max. 10 mg/l
Rostlinný olej	max. 40 mg/l
Tuky a mastné kyseliny	max. 40 mg/l
Organická rozpouštědla	max. 0,6 mg/l
Chlór (rozpuštěný)	max. 0,3 mg/l
Teplota vzduchu v procesu	max. 80°C (na EPDM membráně)
Teplota odpadní vody	max. 30°C
Hodnota pH	5,5 – 9,5
Tvrdost vody	max. 25 °dH (250 mg/l CaO)
Obsah solí (celk. rozpuštěné látky)	max. 2 000 mg/l

1.10.1.2 Zkouška ztráty tlaku a čištění

Normální tlaková ztráta provzdušňovacího elementu iDISC® závisí na skutečném průtoku vzduchu jedním elementem a většinou se pohybuje v rozmezí 20 – 40 mbar. Zvýšené provozní tlaky jsou jasným indikátorem usazenin a vodního kamene. Dalším ukazatelem tohoto jevu je stále vzrůstající velikost bublin. Maximální přípustná tlaková ztráta na provzdušňovacím elementu, způsobená dočasnými usazeninami a biologickým nárůstem, je 60 mbar. Při měření tlaku je třeba vzít v úvahu další ztráty v zásobovacím vzduchovém potrubí, kolenech a tvarovkách. Obsluha zařízení musí provádět jednou týdně měření tlaku a také úkony údržby popsané v těchto provozních předpisech (čištění přerušovaným provzdušňováním) a uvést tuto informaci do provozních záznamů. V zařízeních s vysokou tvrdostí vody (>16°dH) je pro bezproblémový provoz důležité, aby vzduch silně probublával. Tvrdost vody >20°dH může způsobit trvalý vodní kámen. Jakmile vzroste tlakový rozdíl na membráně oproti obvyklému stavu o více než 20 mbar, je třeba zkrátit intervaly údržby; je-li to třeba, difuzory se musí vyčistit, protože membrány s usazeninami a vodním kamenem jsou vystaveny zvýšenému namáhání, které snižuje životnost difuzoru. Případné dávkování kyseliny musí být ve všech případech odsouhlaseno firmou INVENT (viz Kap. 5 Údržba, kontroly a čištění).

1.10.1.3 Průtok vzduchu provzdušňovacím elementem

Zatížení vzduchem musí být při trvalém provozu omezeno na max. 6,0 Nm³/h. Pro dobu max. 15 minut denně je povolené zatížení 8,0 Nm³/h, aby nedošlo k trvalému poškození membrány. Minimální objem vzduchu na 1 disk je 1,5 Nm³/h, v případě nižších průtoků vzduchu je nutno nejdříve konsultovat firmu INVENT.

1.10.1.4 Teplota odpadní vody

Kapalina, která přijde do styku s elementy iDISC® musí mít teplotu v rozsahu 5° až 30°C. V případě vyšších teplot je nutno nejdříve konsultovat firmu INVENT.

1.10.1.5 Dodávka vzduchu

Vzduch dodávaný do zařízení nesmí obsahovat olej, prach a rozpouštědla. Prachové filtry pro okolní prach musí být navrženy tak, aby odpovídaly filtrační třídě EU4 evropské klasifikace podle DIN 24185, stupeň separace > 90%. Filtr a tlumič kompresorů nesmí být vyroben ze skelné vaty – Rockwool nebo jiného vláknitého materiálu.

Únik vláken z takových jednotek by mohl být příčinou předčasného a trvalého ucpání elementu. Otočná šoupátka s grafitovými lamelami musí mít na tlakové straně vzduchový filtr, aby se zabránilo vniknutí grafitového prachu do provzdušňovacích elementů.

1.10.1.6 Rozvod stlačeného vzduchu

Systém zásobování vzduchem musí být dimenzován tak, aby byla zajištěna rovnoměrná distribuce vzduchu mezi všechny provzdušňovací moduly. Doporučuje se instalovat v distribučním potrubí průtokoměry.

1.10.1.7 Systém odvádění kondenzátu

Systém odvádění kondenzátu je umístěn v odvodním potrubí kondenzátu nebo v nejnižším místě v hlavním rozvodu vzduchu. Pro účely pravidelného odstraňování z kondenzované vody musí být instalovány odvodňovací kusy. Odvodňovací kus má trubku nebo hadici, která je ovládána pomocí ventilu (ruční nebo elektromagnetický). Tato trubka nebo hadice musí být vyvedena nad hladinou vody.

1.10.1.8 Teplota vzduchu

Teplota vzduchu na membráně EPDM / Silikon nebo plastovém potrubí nesmí za normálních provozních podmínek překročit hodnotu 80°C. Vyšší hodnoty způsobují rychlejší stárnutí membrány a potrubního systému a mohou zkrátit životnost provzdušňovacího systému. V případě pochyb je nutná konzultace s firmou **INVENT**.

1.10.1.9 Pevné částice, písek a kamínky

Je třeba zajistit vhodné síto nebo filtr a také lapák písku, aby se zabránilo usazeninám nebo propletením vláken. Ostrohranné předměty jako hřebíky, šrouby, kameny, skelné střepy apod. musí být odstraněny nejpozději po ukončení montáže provzdušňovacího systému **iDISC®** a nesmí se dostat do nádrže během provozu, aby nedošlo k poškození membrán.

1.10.1.10 Provozní přestávky

Při přerušení provozu a během delších odstávek musí být membrány zatopeny alespoň 100 cm vody a jednou týdně provzdušňovány. V zimě je třeba chránit membrány proti teplotám nižším než 0°C (proti zamrznutí).

Ve všech ostatních případech platí všeobecné zásady a podmínky pro prodej a montáž zařízení firmy **INVENT**.

Bezpečnost

2

2.1 Úvod

Tato kapitola obsahuje přehled důležitých informací, které jsou nezbytné pro bezpečnost během dopravy, skladování, montáže, provozu a demontáže.

Kapitola se rovněž týká osobní bezpečnosti pracovníků, kteří jsou odpovědní za provedení montáže, provoz, údržbu nebo demontáž provzdušňovacího systému, a dále je zde uvedeno, jak zabránit škodám na výrobku. Je tedy velmi důležité, aby všichni dotčení pracovníci pečlivě tuto kapitolu pročtli a aby vždy dodržovali pokyny v této kapitole uvedené.

2.2 Odpovědnost uživatele / provozovatele



UPOZORNĚNÍ

Uživatel nebo provozovatel výrobku je odpovědný za to, že během skladování, dopravy, provozu, údržby a jakékoliv demontáže výrobku jsou dodržována všechna bezpečnostní doporučení a právní předpisy a instrukce týkající se zabránění nehodám, ochrany životního prostředí atd., a dále odpovídá za to, že práce je prováděna výhradně při dodržení všech právně schválených podmínek.



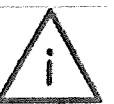
UPOZORNĚNÍ

Uživatel musí informovat veškeré pracovníky, firmy a subdodavatelské firmy provádějící shora uvedené práce o těchto doporučeních a předpisech a zavázat je k tomu, aby je přečetli a dodržovali.



UPOZORNĚNÍ

Membránový difuzor smí být používán pouze v dokonalém technickém stavu a pro účely, ke kterým je určen, při řádném dodržování dodržení zásad bezpečnosti a se znalostí možných nebezpečí, a to v souladu s těmito provozními předpisy. Jakékoliv závady, zvláště takové, které by mohly ovlivnit bezpečnost, musí být neprodleně odstraněny.



UPOZORNĚNÍ

Všichni pracovníci pověřeni montáží, uváděním do provozu, provozováním nebo údržbou musí předem dokonale pročit a porozumět těmto předpisům.

**UPOZORNĚNÍ**

Je nutno dodržovat příslušné předpisy k prevenci nehod a ostatní všeobecně závazné předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

**UPOZORNĚNÍ**

Je nutno přesně stanovit a dodržovat odpovědnost za různé činnosti při provozu, údržbě a opravách systému. Je to jediný způsob jak se vyhnout omylům, zvláště při nebezpečných situacích.

**UPOZORNĚNÍ**

Uživatel/provozovatel musí dbát na to, aby všichni dotčení pracovníci měli osobní ochranné pomůcky. Mimo to je osobní ochranné pomůcky třeba použít v ostatních situacích dle požadavků zvláštních předpisů. Toto se týká zejména montáže provzdušňovacích disků.

**UPOZORNĚNÍ**

Vybavení první pomoci (lékárnička atd.) musí být umístěno tak, aby bylo snadno dostupné.

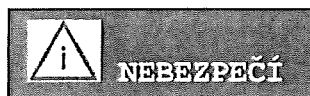
**UPOZORNĚNÍ**

Při montáži provzdušňovacího systému uvnitř zařízení nebo provozních celků je výrobce těchto zařízení a provozních celků povinen zahrnout pokyny, informace a popisy z těchto provozních pokynů do svých vlastních provozních předpisů.

2.3 Školení uživatele

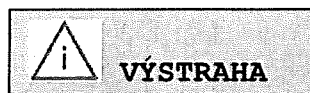
Pro údržbu a provoz provzdušňovacího systému není vyžadováno zvláštní školení. Předpokládá se ale, že provozovatel přečetl provozní předpisy a porozuměl jim. Mimo to by měla být údržba provzdušňovacího systému prováděna pouze zaškolenými a poučenými pracovníky.

2.4 Značka NEBEZPEČÍ v těchto provozních a montážních předpisech



Toto je značka NEBEZPEČÍ. Upozorňuje Vás na jakékoliv nebezpečí s vysokým stupněm rizika, které by, pokud nebude vyloučeno, mohlo způsobit smrt nebo vážné zranění.

2.5 Značka VÝSTRAHA v těchto provozních předpisech



Toto je značka VÝSTRAHA. Upozorňuje Vás na jakékoliv nebezpečí se středním stupněm rizika, které by, pokud nebude vyloučeno, mohlo způsobit smrt nebo vážné zranění.

2.6 Značka VAROVÁNÍ v těchto provozních předpisech



Toto je značka VAROVÁNÍ. Upozorňuje Vás na jakékoliv nebezpečí s nízkým stupněm rizika, které by, pokud nebude vyloučeno, mohlo způsobit malé nebo střední zranění.

2.7 Značka UPOZORNĚNÍ v těchto provozních předpisech



UPOZORNĚNÍ

Toto je značka UPOZORNĚNÍ. Tato informační značka slouží jako podpůrná informace pro uživatele a k zajištění dodržování předpisů.

2.8 Všeobecná bezpečnostní opatření a možná rizika

2.8.1 Všeobecně

Provzdušňovací systém **iDISC®** je zkonstruován dle nejnovější technologie a je dodáván v bezpečném stavu. Nicméně během použití může dojít k ohrožení uživatele nebo třetích osob, či poškození difuzorů a jiných součástí, jestliže jsou tyto systémy:

- Obsluhovány nezaškolenými a nepoučenými pracovníky.
- Nejsou používány v souladu se specifikacemi.
- Jsou opravovány a udržovány nesprávným způsobem.

2.8.2 Bezpečnostní informace

Provzdušňovací systém lze výhradně použít a provozovat v souladu s podmínkami stanovenými ve smlouvě na jejich výrobu a dodávku. Provozovatel musí zajistit, aby všichni pracovníci pověřeni montáží, provozem, údržbou a případnými opravami pročetli a porozuměli provozním pokynům a neustále se jimi řídili a aby

- Byla zabezpečena ochrana před ohrožením života nebo proti úrazu uživatele a jakékoliv třetí strany.
- Byl výrobek chráněn proti poškození.
- Byla zajištěna provozní bezpečnost výrobku.
- Se zabránilo selhání při použití výrobku a závažným škodám na životním prostředí v důsledku nesprávného zacházení.



UPOZORNĚNÍ

Veškeré práce na provzdušňovacím systému musí být prováděny pečlivě a s ohledem na pravidla bezpečnosti

Zejména je třeba dodržovat následující bezpečnostní doporučení:

- Při montáži nebo demontáži dílů systému není dovoleno, aby tyto práce byly zajišťovány jen jednou osobou.
- Provozovatel musí okamžitě hlásit své nadřízené osobě jakoukoliv závadu nebo odchylku.
- Musí být provedena příslušná opatření, aby se zabránilo pohybu osob pod zavěšenými břemeny. Dále je zakázáno přemísťovat břemena nad plochami, kde se obvykle nacházejí lidé
- Při použití zařízení ke zvedání volně zavěšených břemen je třeba učinit opatření k zabránění jejich překlopení, posunutí, vyklouznutí atd.
- Při použití zvedacích zařízení je třeba v případě nutnosti použít druhou osobu pro účely koordinace (např. je-li zabráněno nerušenému výhledu).
- Zvedané břemeno musí být dopravováno takovým způsobem, aby nedošlo ke zraněním v případě výpadku elektrického proudu. Dále musí být tento druh venkovní práce pozastaven, pokud dojde ke zhoršení počasí.
- Při práci v uzavřených prostorách zajistit, aby byl k dispozici dostatek dýchatelného vzduchu. Je třeba zabezpečit dostatečné větrání.
- Při práci s elektrickým zařízením zajistit, aby nevzniklo nebezpečí výbuchu nebo ohně.

2.8.3 Ostatní rizika

I když jsou dodržovány všechny bezpečnostní předpisy, existují stále ještě určitá ostatní rizika. Všechny osoby pracující s provzdušňovacími zařízeními si jich musí být vědomi a dodržovat pokyny zabráňující, aby v důsledku těchto rizik došlo k nehodám nebo škodám.

2.8.4 Ochranné oděvy a pomůcky

Při práci na provzdušňovacím systému je třeba nosit dostatečný ochranný oděv, aby nedošlo ke zranění. Jedná se zejména o:

- Ochrannou přilbu
- Ochranné brýle
- Ochranné rukavice
- Ušní zátky nebo chrániče (v případě zvýšených hladin hluku)
- Ochrannou obuv
- Přiléhavé kombinézy
- Dlouhé vlasy nebo vousy by měly být sepnuty sponkami nebo chráněny pomocí sítky na vlasy



UPOZORNĚNÍ

Při montáži provzdušňovacího systému je třeba nosit patřičné bezpečnostní a ochranné vybavení.

2.8.5 Nebezpečí pořezání

Balící materiál provzdušňovacího systému jako například dřevěné desky, upevňovací řemínky nebo spony mohou mít ostré rohy nebo špičky. Ty mohou způsobit zranění. Je tedy třeba při vybalování vždy používat ochranné rukavice.

2.8.6 Nebezpečí zachycení/ navinutí

Vrtačky jsou točivé stroje. Dlouhé vlasy, vousy a volné kousíčky látky visící z oděvu mohou být zachyceny vrtákem nebo větrem vrtáku a způsobit vážné zranění. Je tedy třeba vždy nosit při vrtání vhodné oblečení, aby se zabránilo těmto nehodám.

2.8.7 Nebezpečí popálení

Při vrtání do betonu nebo oceli se může vrták velmi zahřát a může dojít k popálení.

2.8.8 Nebezpečné látky a materiály

Při použití lepidla na PP potrubí, je třeba mít na paměti následující rizika:

- Opakované potřísnění kůže může způsobit její vysychání nebo popraskání. Při práci s tímto lepidlem je třeba používat ochranné rukavice a zabránit jeho kontaktu s kůží.
- Obsah dráždí oči. Při aplikaci výrobku je nutno použít ochranné brýle.
- Výpary mohou způsobit ospalost a závratě. Pracovní prostory musí být důkladně větrány.
- Rozpouštědla obsažená ve výrobku se během zpracování vypařují a jejich páry mohou vytvořit se vzduchem výbušnou, vysoce hořlavou směs. Je proto třeba zabránit přítomnosti otevřeného plamene a jiskření a odstranit zápalné zdroje.

- Při kontaktu s odpadní vodou nebo aktivovaným kalem existuje riziko biologického nebo mikrobiologického ohrožení v důsledku bakterií a virů.
- Jíst, pít a kouřit je v zařízení přísně zakázáno. Po skončení práce musí být ruce důkladně umyty a pokud možno desinfikovány.
- Před prováděním jakýchkoliv montážních prací se důrazně doporučuje provést všechna příslušná očkování (ochrana očkováním podle směrnic pro pracovníky čistíren odpadních vod).

2.8.9 Chování v případě nehod

- Zasažená osoba musí být okamžitě přemístěna z nebezpečného prostoru. Je-li to nutné, okamžitě přivolat lékaře.
- V případě nehod zachovat vždy klid a informovat příslušné zodpovědné osoby (vedoucího zařízení, bezpečnostního technika apod.).

3 Montáž

3.1 Úvod

Kapitola popisuje přípravu produktu k použití, zejména dodávku a dopravu, vybalení, skladování, přípravu místa montáže a rovněž montáž a instalaci.

3.2 Doprava

Obvykle je provzdušňovací systém **iDISC®** dodáván na staveniště balený po jednotlivých komponentech:

- Předmontované provzdušňovací moduly s délkově uzpůsobenými potrubními řadami podle rozmístění uvedeného na montážním výkresu
- Potrubí hlavního rozvodu vzduchu (PVC-U nebo AISI 316)
- Potrubí odvodu kondenzátu
- Potrubní podpory (kotvení)
- Dilatační spoje potrubí
- Odvodňovací kusy
- Montážní nářadí
- Drobný a spotřební materiál.

Systém je doplněn doprovodnými výkresy:

- Výkresy půdorysu aeračních sestav
- Výkresy vrtacího plánu podpor potrubí pro ukotvení ve dně

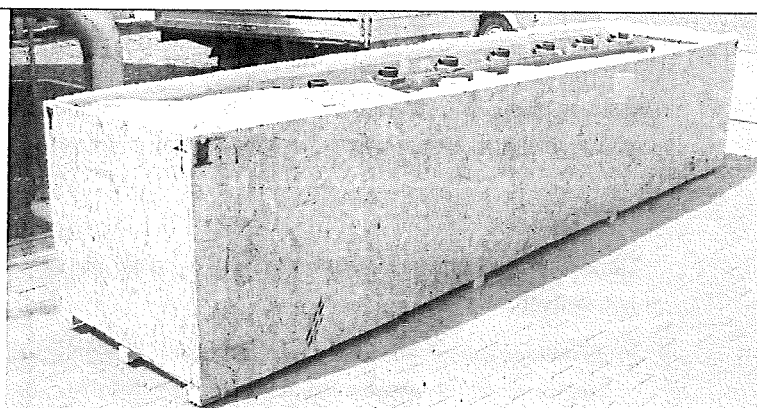
Následující části podávají informace a pokyny jak vybalovat jednotlivé komponenty.

3.3 Vybalení

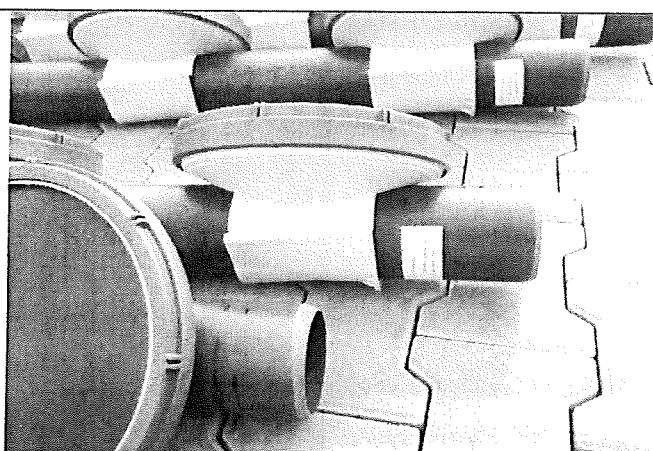
3.3.1 Vybalení komponentů

Součásti provzdušňovacího systému **iDISC®** jsou obvykle dodávány v dřevěných bednách připevněných na dřevěnou paletu. Jiné komponenty systému jsou dodávány v lepenkových krabicích s ochrannou fólií připevněných na dřevěných paletách. Příklad je uveden na obrázku 3.1 a obrázku 3.3.

Obrázek 3.1:
Přepravní bedna



Obrázek 3.2:
Předmontované elementy



Obrázek 3.3:
Stoh lepenkových krabic
zajištěný smršťitelnou
balicí folií



Pokyny a instrukce pro vybalení

1. Pro vyložení je vhodné použít vysokozdvizný vozík. Nutno provést opatření, aby se zabránilo pohybu osob pod zavěšenými břemeny. Zajistit dostatek prostoru k pohybu.
2. Přemístit díly k provzdušňovací nádrži v jejich originálním balení.
3. Každou paletu umístit na suchý a rovný povrch.
4. Nožem opatrně rozřezat smršťitelnou balicí folii a bezpečnostní pásy a odstranit je.

**VAROVÁNÍ****VAROVÁNÍ**

Při odstraňování smršťitelné balící folie a bezpečnostních pásek je třeba zajistit, aby stohy lepenkových krabic nesklouzly a nespadly z palety v důsledku náhlého posunutí nebo jiného podobného vlivu. To by mohlo způsobit zranění.

3.3.2 Vybalení příslušenství a spotřebních materiálů

Příslušenství nezbytné pro montáž je dodáno v samostatné bedně nebo krabici. Opatrně tuto bednu nožem otevřete a zkontrolujte, zda jsou díly kompletní. Pokud se ihned nebude provádět montáž, doporučuje se skladovat díly do započetí montáže na bezpečném místě.

3.4 Kontrola dílů

Po vybalení dílů musí být vše ihned zkontrolováno z hlediska úplnosti a neporušenosti, aby bylo možno zjistit a hlásit jakékoliv škody a ztráty během dopravy.

**UPOZORNĚNÍ**

Tato kontrola musí být provedena ihned po obdržení zboží; později už nebude možné jakékoliv závady reklamovat.

Musí být zkontrolovány následující komponenty:

1. Předmontované provzdušňovací elementy na provzdušňovacích řadách
2. Potrubí hlavního rozvodu vzduchu
3. Potrubí pro odvod kondenzátu
4. Kotevní systém
5. Potrubní spojky
6. Odvodňovací kusy
7. Montážní nářadí
8. Spotřební materiál

**UPOZORNĚNÍ**

Při převzetí dodávku zkontrolujte za přítomnosti zástupce dopravce, zda nedošlo při dopravě k případným škodám. Pokud došlo k poškození, podejte prosím okamžitě zprávu firmě INVENT.

3.5 Příprava místa montáže

Pro zajištění bezpečné a bezproblémové montáže provzdušňovacího systému **iDISC®** je nutno zajistit, aby místo montáže bylo před jejím zahájením řádně připraveno. Ve většině případů budou provzdušňovací systémy **iDISC®** montovány do otevřené nebo kryté betonové nádrže či otevřeného nebo krytého ocelového kontejneru nebo nádrže. V závislosti na umístění a velikosti staveniště, se provedou různé úpravy. Avšak bez ohledu na to je třeba dále uvést k přípravě místa montáže několik všeobecně platných informací.

- Přístupová cesta musí být dostatečně bezpečná pro příjezd nákladního automobilu nebo jiného přepravního vozidla, které bude případně nutné.
- Pokud je pro montáž požadováno zvedací zařízení jako například pojízdný jeřáb, musí se zajistit vhodné dostupné montážní plochy o dostatečné únosnosti.
- U větších dodávek je třeba připravit skladovací plochy dostatečných rozměrů a tam, kde je to nutné, i patřičně zabezpečené.
- Je-li to třeba, či pokud je předepsáno zřídit staveniště, nutno zajistit rovněž vhodné a dostatečně velké plochy.
- Pro provedení předmontáže prvků, pokud je potřebná, je nutné mít k dispozici dostatečně velkou, snadno přístupnou, rovnou a suchou plochu
- Zákazník musí zajistit na staveništi spolehlivou přípojku elektrické energie a vody. Bude-li použito pneumatické nářadí, je nutné mít navíc přívod stlačeného vzduchu nebo staveništní kompresor.
- Nádrže musí být před zahájením montážních prací zákazníkem vyprázdněné, vysušené a vyčištěné.
- V případě uzavřených kontejnerů nebo nádrží se musí zajistit, aby se v nich už nevyskytovaly plyny a páry ohrožující zdraví.



VÝSTRAHA

U nádrží, které původně obsahovaly odpadní vodu nebo aktivovaný kal a jež nebyly následně zcela vyčištěny, ohrožují zdraví viry a bakterie. Při montáži provzdušňovačů je nutno nosit osobní ochranné prostředky (gumáky, rukavice, a u kontejnerů v případě nutnosti i dýchací ochranné pomůcky).



VAROVÁNÍ

V případě, že přístup na místo montáže nebude bezpečný, existuje riziko uklouznutí, zakopnutí nebo upadnutí. Přístup na místo montáže jakož i místo montáže jako takové musí být správně zabezpečeny. Je-li třeba, zajistěte se sami (např. pásem nebo zábranou proti pádu).



Pokud nebylo ještě kolem nádrže nebo na lávce nainstalováno zábradlí, musí zákazník zajistit vhodné upevňovací body pro upevnění zařízení na ochranu před pádem.



Je-li nutno provádět vrtání na vnitřních stěnách nádrže ve výšce přesahující 2m nebo nad hlavou, musí být použito lešení, které vyhovuje platným bezpečnostním předpisům.

3.6 Montáž provzdušňovacího systému



UPOZORNĚNÍ

Před zahájením montáže si prosím přečtěte montážní pokyny. Nejste-li si jisti jak provést jednotlivé úkoly, obraťte se prosím na naše oddělení technického servisu.

3.6.1 Zacházení s potrubím a jednotlivými díly provzdušňovacího systému

Nevybalujte úplně zboží do doby, než má být nainstalováno. (Pokud montáž nezačne ihned po dodání, řiďte se pokyny v kapitole 1.5 Skladování.

Při nízkých teplotách se plasty stávají křehkými. Okolní teplota při montáži zařízení by měla být vyšší než +10°C. Nedoporučuje se montovat provzdušňovací systém při teplotách nižších jak +5°C.

Při vysokých teplotách plasty měknou. Okolní teplota při montáži zařízení by měla být nižší než +30°C. Nedoporučuje se montovat provzdušňovací systém při teplotách vyšších než +40°C.

3.6.2 Všeobecný postup montáže

Následující části popisují postup montáže provzdušňovacího systému *i*DISC® na dno nádrže.

Montážní kroky jsou následující:

1. Kontrola montážních podmínek
2. Vyznačení a vyvrtání otvorů podle výkresů vrtacího plánu pro ukotvení ve dně
3. Montáž zářezových kotev pro hlavní rozvodné potrubí vzduchu
4. Montáž kotevních šroubů pro podpory trubek
5. Vyrovnání sedel pro jednotlivé potrubní řady
6. Montáž hlavního rozvodu vzduchu
7. Montáž potrubních řad s provzdušňovacími elementy
8. Montáž potrubních spojek s gumovou těsnicí manžetou
9. Montáž potrubí pro odvod kondenzátu
10. Ukotvení provzdušňovacího modulu
11. Namontování svislého přívodního potrubí a hadice/trubky pro odvod kondenzátu

Během montáže prosím dodržujte všechny bezpečnostní pokyny a platné předpisy o bezpečnosti práce.

3.6.3 Kontrola montážních podmínek

Před započítím jakýchkoliv montážních prací zkontrolujte, zda nádrž splňuje požadované a dokumentované podmínky. Jakékoliv odchylky nebo změny musí být zaznamenány, zdokumentovány a ihned ohlášeny firmě INVENT. Zejména prosím zkontrolujte:

- Skutečné rozměry nádrže
- Pozici a umístění vtoku a výtoku nádrže
- Pozici a umístění jakéhokoliv stávajícího zařízení / překážek
- Existenci doplňujících zařízení nebo akceleratorů proudění
- Zda je nádrž důkladně vyčištěna



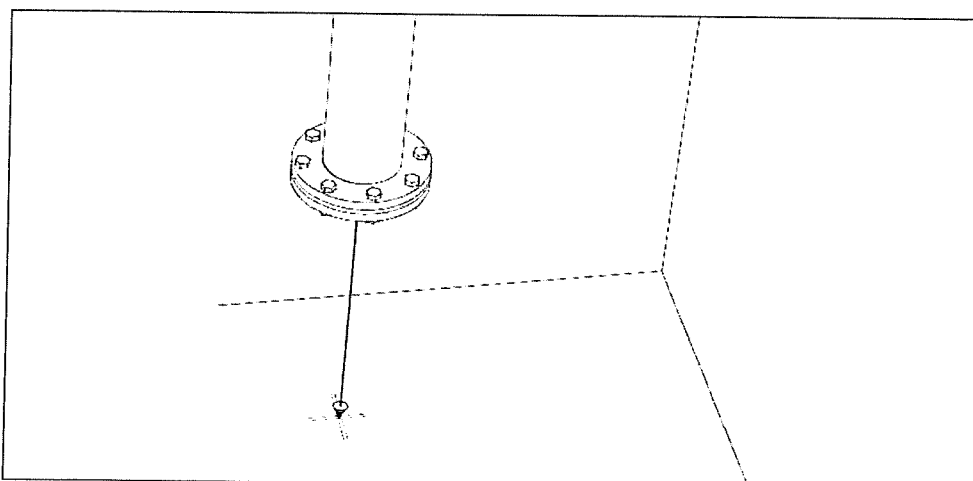
UPOZORNĚNÍ

Míchadla a akcelerátory proudění, které jsou umístěny v bezprostřední blízkosti provzdušňovacích disků, mohou poškodit difuzory. Prostudujte kapitulu 1.7 Standardní použití a rovněž kapitolu 1.8 Použití mimo rozsah příslušných specifikací.

3.6.4 Vyznačení a vrtání otvorů podle vrtacího plánu

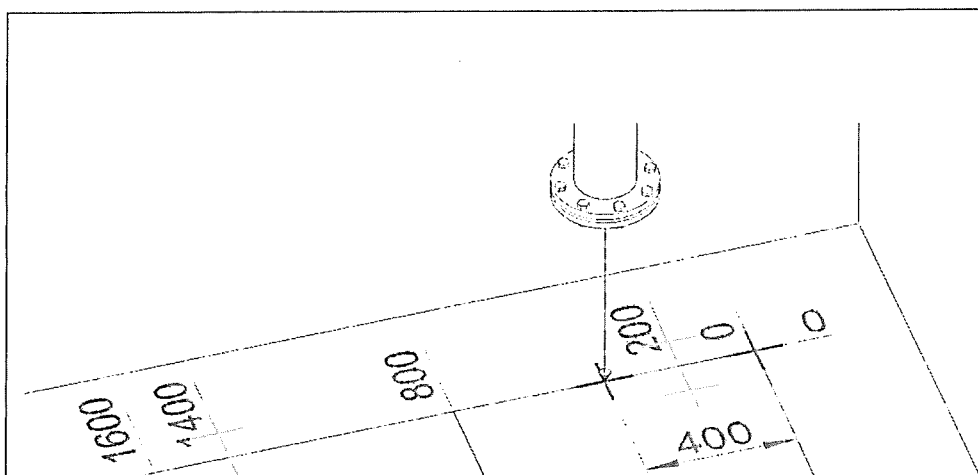
Použijte polohu svislé trubky jako referenční bod. Zajistěte, aby vzdálenost celého systému od stěn byla na všech stranách pokud možno jednotná. Rozměry nádrže zpravidla neurčují přesnou polohu kotev. Průměr a hloubku otvoru lze najít ve výkresech vrtacího plánu.

1. Umístěte střed svislé přívodní trubky tak, aby bylo možno polohovat hlavní rozvod vzduchu, protože příruba na něm se musí přesně krýt se svislou trubkou a její přírubou. Pozice podpor potrubí každé provzdušňovací zóny jsou vyznačeny na dodaných výkresech vrtacího plánu pro podpory potrubí. Označte polohy kotev na dně nádrže.



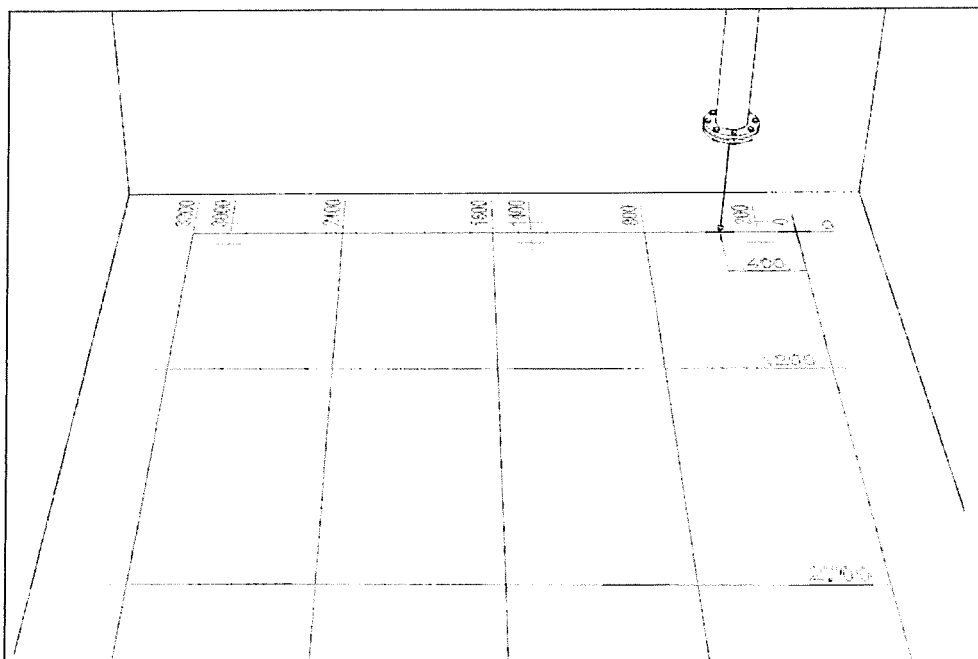
Obrázek 3.4:
Poloha svislé trubky

Obrázek 3.5:
Poloha bodu
nula/nula



2. Křídou vyznačte středy potrubí a pak rozměřte pozice upevňovacích bodů na něm. Je velmi důležité, aby byly všechny kotvy umístěny přesně na přímé linii tak, jak je vyznačeno ve výkresech vrtacího plánu podpor potrubí pro ukotvení ve dně, aby se zabránilo vystavení potrubí bočním silám.

Obrázek 3.6:
Polohy kotev



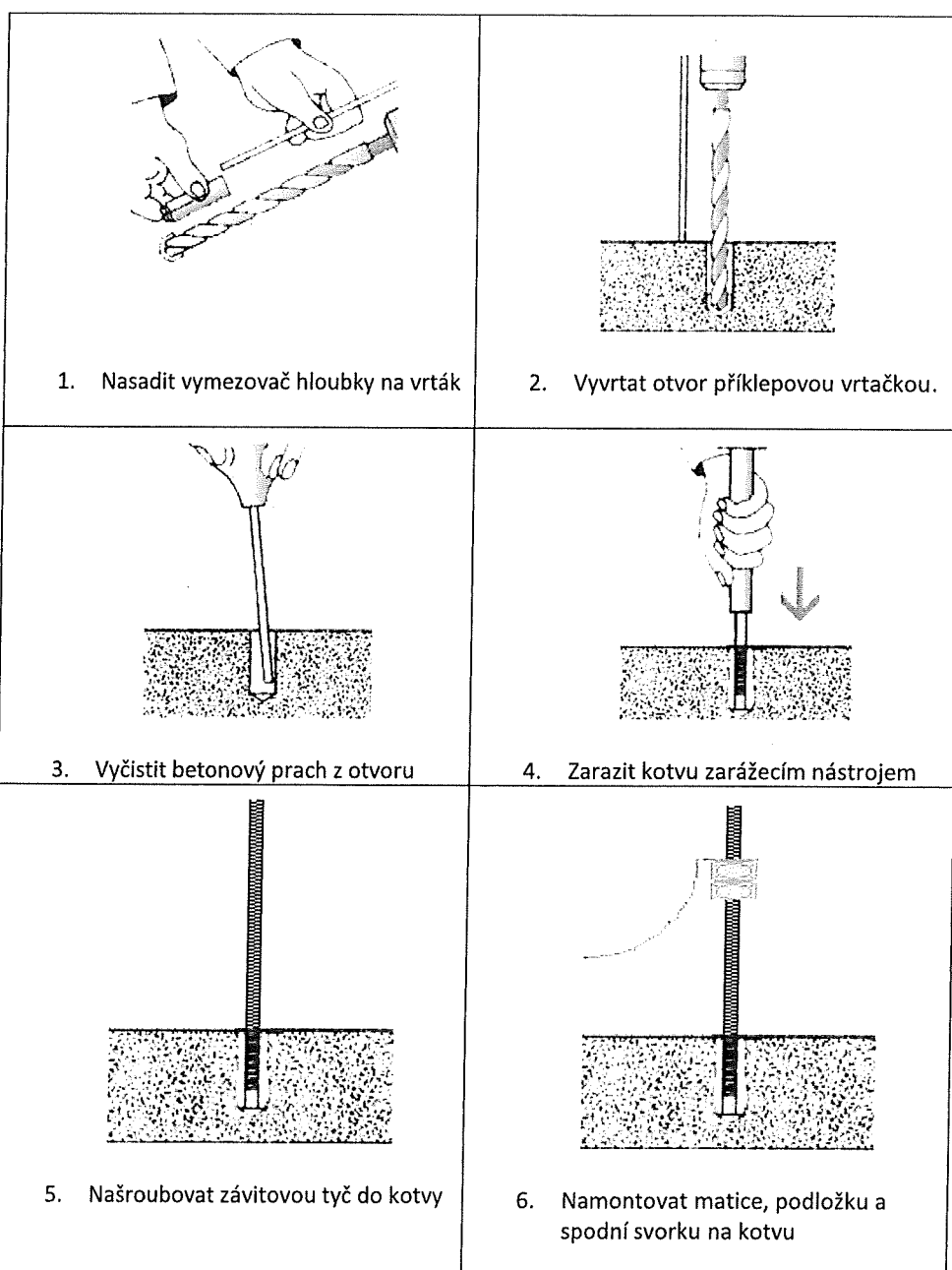
3.6.5 Montáž zářezových kotev pro hlavní rozvodné potrubí vzduchu

Pro namontování kotvení potrubí jsou nutné následující díly, nářadí a pomůcky:

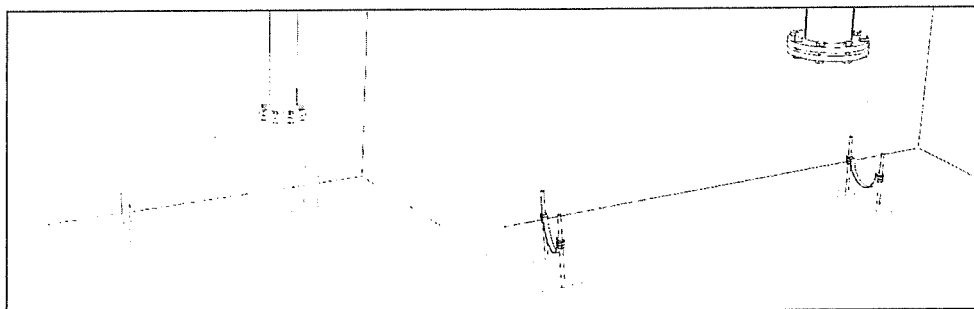
- Závitové tyče
- Matice a podložky
- Zářezací kotvy
- Vrtáčka (doporučujeme použít jádrové vrtáky)
- Vyfukovací zařízení a kartáč k čištění děr
- Klíč na utahování matic
- Zářezací nástroj na rozpínání kotvy
- Přípojku vody k chlazení a mazání vrtných břitů (pouze při použití jádrových vrtáků)

Montáž se provádí v následujících krocích:

1. Pro vrtání díry použijte příklepové vrtací kladivo s vymezením hloubky otvoru.
2. Před pokračováním v další montáži musí být otvor vyčištěn od veškerého betonového prachu, aby se zajistilo řádné upevnění. K dokonalému vyčištění otvoru použijte drátěný kartáč a podtlakový nebo stlačený vzduch.
3. Potom vložte zářezecí kotvu do otvoru tak, aby lícovala s povrchem podkladového materiálu.
4. Zářezecí nástroj zářezíte kladivem tak dlouho, dokud se okraj kotvy nedotkne okraje zářezecího nástroje.
5. Vložte závitovou tyč do kotvy. Dotahujte až je tyč zajištěna.
6. Namontujte matice, podložku a spodní svorku na kotvu. Zajistěte, aby úroveň spodní konzoly byla v doporučené výšce a poloze vůči zbývajícím konzolám a podporám trubek.



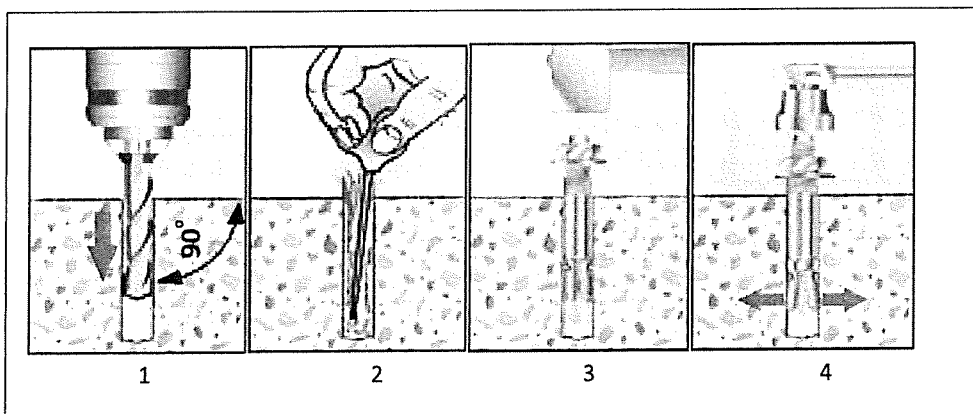
Obrázek 3.7:
Montáž zářezecí kotvy



Obrázek 3.8:
Montáž kotvení hlavního
rozvodu vzduchu

3.6.6 Montáž kotveních šroubů pro sedlové podpory potrubí

1. Pro vrtání díry použijte příklepové vrtací kladivo s vymezením hloubky otvoru.
2. Před pokračováním v další montáži musí být otvor vyčištěn od veškerého betonového prachu, aby se zajistilo řádné upevnění. K dokonalému vyčištění otvoru použijte drátěný kartáč a podtlakový nebo stlačený vzduch.
3. Kladivem zarazte kotvení šroub do otvoru.
4. Namontujte matici, podložku a spodní díl trubního sedla na kotvení šroub. Upevněte matici a dejte pozor, aby se plast nepoškodil. Zajistěte, aby dno nádrže pod patou bylo čisté a rovné.



Obrázek 3.9:
Kotvení šroub

3.6.7 Výškové vyrovnání kotvení potrubí

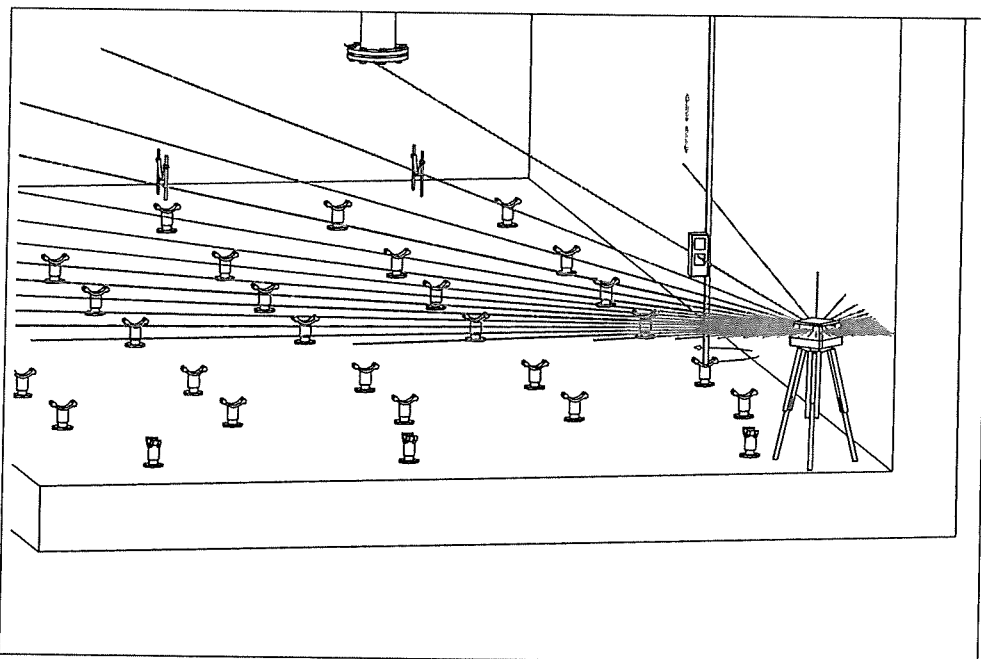
Jakmile jsou namontovány základy podpor potrubí, zkontrolujte, zda je dno nádrže dokonale rovné nebo je zde sklon či nějaká výšková odchylka. Změřte sklon od nejvyššího bodu a snižte sedlo podpory potrubí u každé podpory.

Navrhovaná úroveň sedla je 70 mm v nejvyšším bodě dna. Všechna sedla musí být namontována ve stejné úrovni. Maximální odchylka je ± 10 mm. Každé sedlo je výškově stavitelné bez použití nástavce v rozmezí od 68 do 107 mm. V případě, že je výškový rozdíl větší, musíte použít ke kompenzaci výškového rozdílu nástavec.

Při montáži nástavce použijte lepidlo na potrubí PP (např. Loctite 3030) a aplikujte jej mezi základ podpory potrubí a spodní dík nástavce.

**UPOZORNĚNÍ**

Je velmi důležité, abyste lepidlo na PP (např. Loctite 3030) nanесли mezi základ potrubí a spodní dřík nástavce. Jinak by se mohl nástavec během provozu oddělit a způsobit vyplavání části provzdušňovacího systému na hladinu.



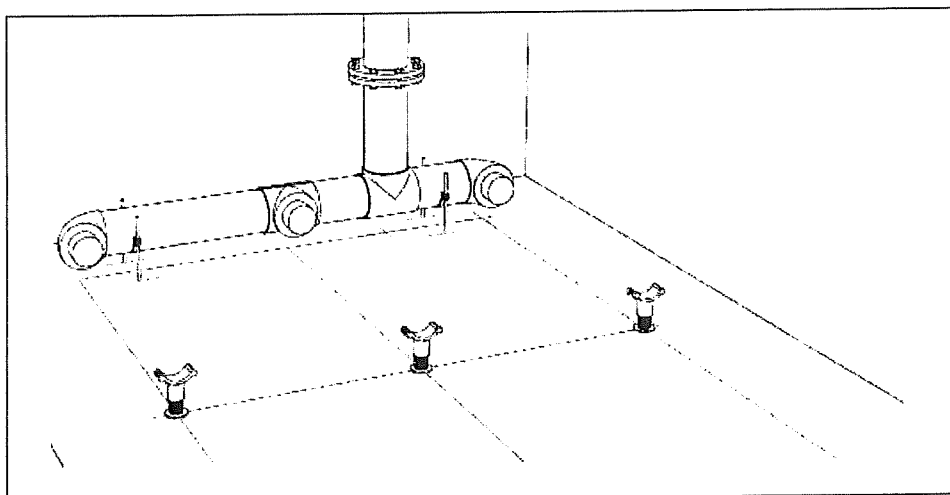
Obrázek 3.10:
Výškové vyrovnání
kotvení potrubí

**UPOZORNĚNÍ**

K dosažení maximální účinnosti provzdušňování, musí být výška roviny horní hrany membrán disků (provzdušňovacích elementů) co možná nejbližší ke dnu nádrže. V nádržích s nerovnostmi dna je vyrovnání difuzoru na stejnou hloubku provzdušňování nezbytné, aby se zajistil rovnoměrný rozvod vzduchu. Nestačí jen nastavit vzdálenost ode dna. Hloubka provzdušňování musí být nastavena s tolerancí ± 10 mm.

3.6.8 Montáž hlavního potrubí rozvodu vzduchu

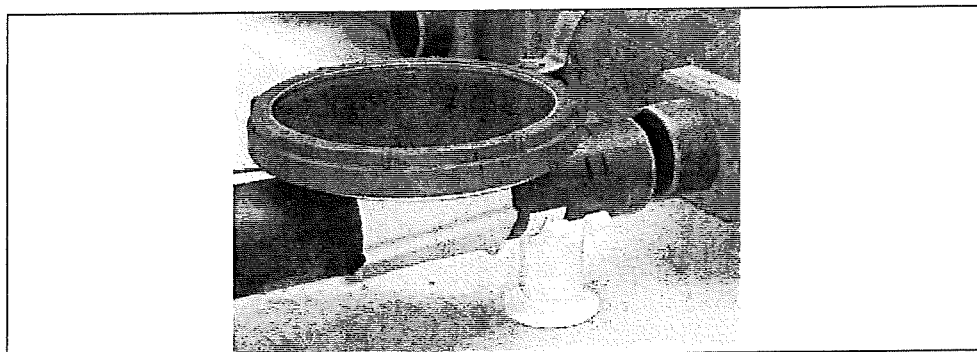
Zvedněte potrubí rozvodu vzduchu do úrovně spodní poloviny svorek.



Obrázek 3.11:
Montáž hlavního potrubí
rozvodu vzduchu

Hlavní potrubí rozvodu vzduchu uložte na výškově vyrovnané sedlové podpory. K upravení výšky potrubí použijte matice na závitové tyči.

Hlavní potrubí rozvodu vzduchu musí být vyrovnáno horizontálně i vertikálně s ostatními částmi provzdušňovacího systému.



Obrázek 3.12:
Výškové vyrovnání

Vícedílné hlavní potrubí rozvodu vzduchu musí být nastaveno do správné výšky po jednotlivých úsecích.

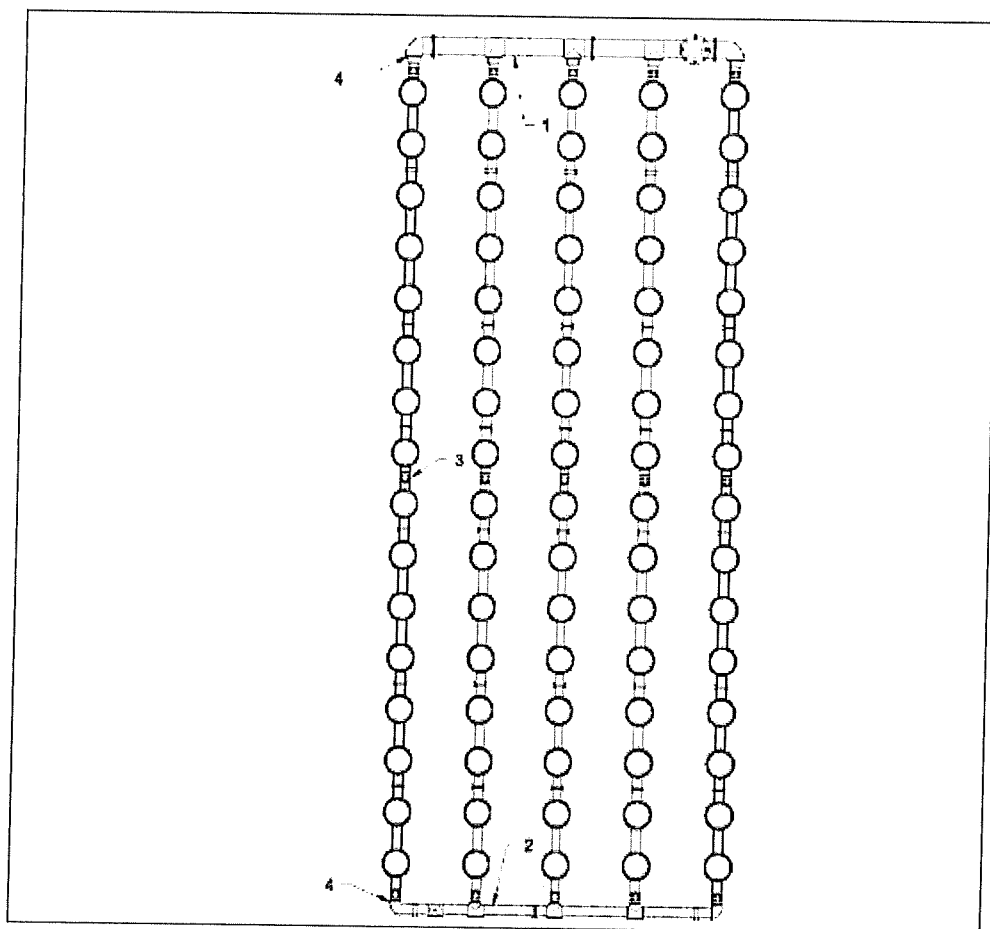
Vícedílné hlavní potrubí rozvodu vzduchu z nerezové oceli má přírubové spoje. Při upevňování přírubového spoje je třeba utáhnout šrouby rovnoměrně tak, aby příruba nezpůsobila kroucení.

Vícedílné hlavní potrubí rozvodu vzduchu z PP má objímkové spojky (viz 3.6.9.1 Návod na montáž potrubních spojek s gumovou těsnicí manžetou).

3.6.9 Montáž jednotlivých potrubních řad provzdušňovacího modulu

Při montáži jednotlivých potrubních řad provzdušňovacího modulu začněte u potrubí rozvodu vzduchu a pokračujte směrem k potrubí pro odvod kondenzátu. Potrubí pro odvod kondenzátu v každé skupině nesmí být namontováno dříve, než se upevní ostatní komponenty systému.

Umístěte potrubní řady provzdušňovacího modulu na podpory potrubí tak, jak je znázorněno v půdorysném plánu, a pospojujte pomocí potrubních spojek.



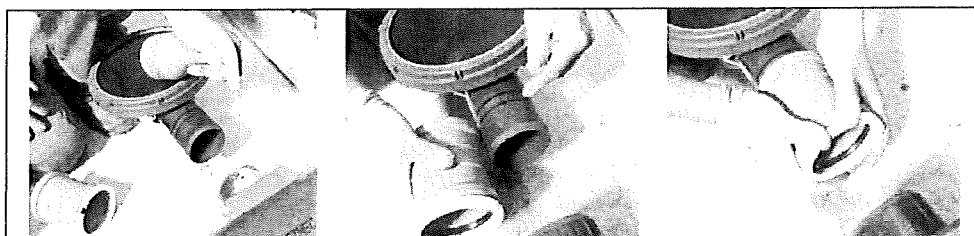
Obrázek 3.13:
Provzdušňovací modul

1. Hlavní potrubí rozvodu vzduchu
2. Odvodňovací potrubí
3. Potrubní spojka PJ90L
4. Zrcadlový svár

Potrubní řady s provzdušňovacími elementy napojující se na hlavní rozvod vzduchu a potrubí pro odvod kondenzátu musí být zrcadlově svařeno (dodržujte pokyny dodavatele svařovací techniky pro zrcadlové svařování). Mezilehlé potrubní spojky PJ90L (jednotlivé provzdušňovací řady provzdušňovacího modulu) jsou ukotveny do betonu pomocí nerezového kotevního prvku. Nejprve se namontuje spodní sedlo kotvení. Horní sedlo kotvení se montuje až tehdy, jakmile je smontován a výškově vyrovnán celý systém.

3.6.9.1 Návod na montáž potrubních spojek s gumovou manžetou

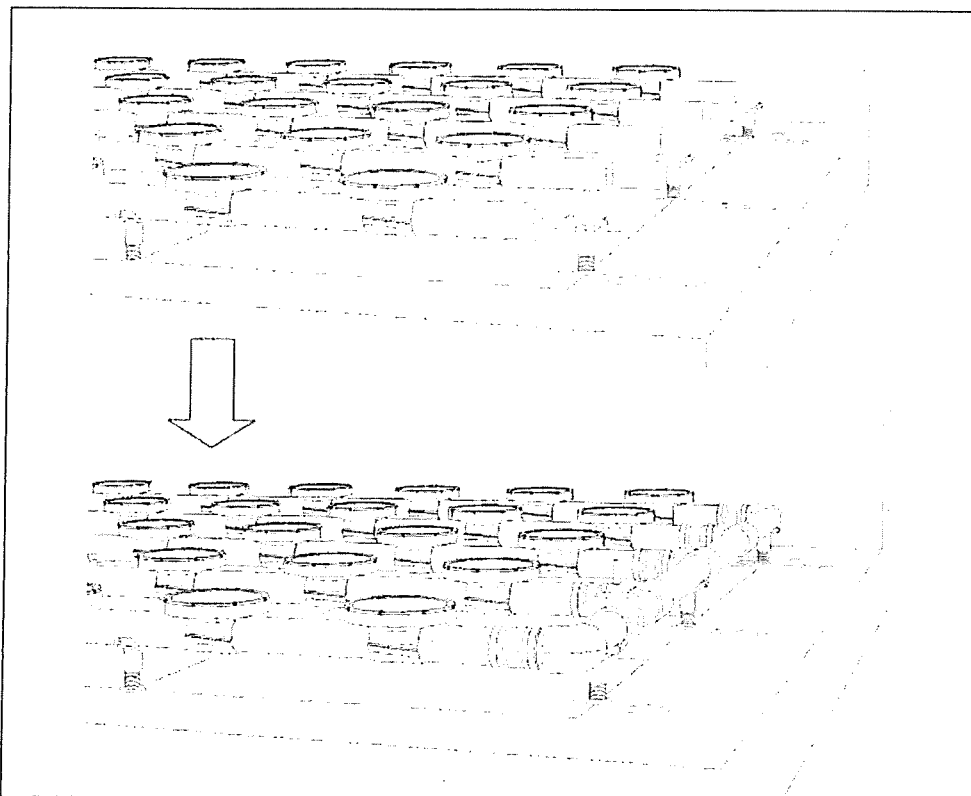
1. Pečlivě očistěte vnější obvod trubky a namažte jej roztokem tekutého mýdla (nepoužívejte olej nebo tuk).
2. Zkontrolujte stav těsnění. Namažte vnitřní povrch gumové manžety roztokem tekutého mýdla (nepoužívejte olej nebo tuk).
3. Všímněte si značení na vnější straně trubky. Ukazuje hloubku, která má být vložena do hrdla potrubní spojky. Tolerance pro vyrovnání tepelné dilatace je vyznačena v půdoryse sestavy.
4. Nasouvejte potrubní spojku na trubku tak dlouho, až se zakryje první z referenčních značek.
5. Upravte výšku spodního sedla kotvení tak, aby spojka dobře seděla na místě.



Obrázek 3.14:
Montáž potrubní spojky

3.6.10 Montáž potrubí pro odvod kondenzátu

Odvodňovací potrubí upravte do správné výšky až poté, co byly připojeny všechny potrubní řady provzdušňovacího modulu. V tomto okamžiku jsou ještě potrubní řady modulu uloženy pouze na vrchní části podpor potrubí, takže potrubní spojky umožňují určitou vůli pro zrcadlové svařování.

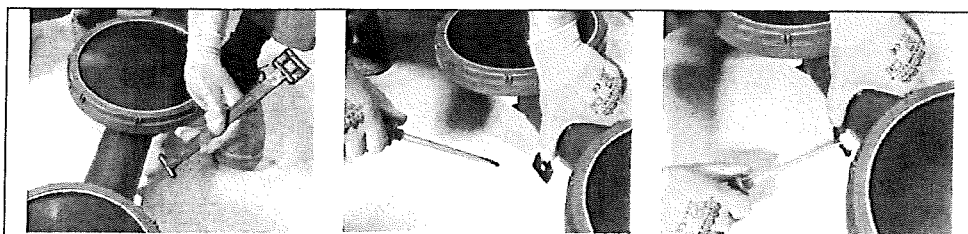


Obrázek 3.15:
Montáž potrubí pro odvod
kondenzátu

3.6.11 Upevnění celého provzdušňovacího modulu

K zajištění jednotlivých řad provzdušňovacího modulu se použijí dodané PA spony. Při provádění demontáže a opětovné montáže systému se důrazně doporučuje použít nové spony a nepoužívat znovu spony již dříve použité.

Spony musí být montovány za teplého počasí (20°C). Při nižších teplotách (< 5 °C), se stává spona tuhou a mohla by se při montáži rozlomit. Spony lze ohřát před montáží v teplé vodě.



Obrázek 3.16:
Montáž PA spony

Nakonec zkontrolujte vyrovnaní hlavního potrubí rozvodu vzduchu a umístěte horní poloviny trubních objímek do správné polohy a zafixujte je na místě maticemi.

**UPOZORNĚNÍ**

Na všechny šroubové spoje použijte středněpevnostní pastu proti povolování šroubů (Loctite).

3.6.12 Montáž svislého potrubí pro přívod vzduchu a hadice/trubky pro odvod kondenzátu**UPOZORNĚNÍ**

Před připojováním svislého přívodního potrubí k hlavnímu rozvodnému vzduchovému potrubí musí být celé vzduchové potrubí profouknuto, aby se zbavilo zbylých nečistot. Znečištění membrán na vnitřní straně zkracuje značně jejich životnost a provzdušňovací vlastnosti.

Po vyčištění potrubí připojte přírubu svislého přívodního potrubí provzdušňovacího roštu k přírubě potrubí rozvodu vzduchu. Při dotahování příruby zajistěte, aby se potrubí rozvodu vzduchu nepohnulo a nebylo nijak dodatečně namáháno.

**UPOZORNĚNÍ**

Svislé přívodní potrubí musí být připevněno ke stěně nebo dnu nádrže, aby bylo zajištěno, že na hlavní potrubí rozvodu vzduchu a jeho přírubový spoj nepůsobí žádné zatížení. Mimo to musí být horní konec svislého přívodu opatřen spojovací manžetou, která umožní tepelnou dilataci a zabrání tomu, aby se do provzdušňovacího modulu nepřenášely žádné pohyby.

Připojte trubku nebo hadici pro odvod kondenzátu k odvodňovacímu kusu.

Horní konec trubky nebo hadice musí být opatřen ventilem a připevněn nad hladinou vody. Vzestupný úhel uložení trubky či hadice musí být po celé její délce alespoň 40°. Je třeba zajistit kotvení na stěně nádrže nebo jiných konstrukcích minimálně každých 50 cm.

U nádrží, kde dochází k silnému proudění, použijte dostatečně tuhou trubku a tuto připevněte dle potřeby tak, aby bezpečně odolávala silám vyvolaným prouděním v nádrži.

Hadice/trubka odvodu kondenzátu nejsou součástí dodávky firma INVENT!

**UPOZORNĚNÍ**

Membránový provzdušňovací element iDISC® dosahuje svého specifikovaného provozního výkonu po přibližně 100 hodinách trvalého provozu při návrhových vzduchových podmínkách. Zkouška vnosu kyslíku musí být provedena až po této době.

**UPOZORNĚNÍ**

Po dokončení montáže je třeba provést zkoušku těsnosti (viz kap. 4.6). Tato musí být provedena současně s uvedením provzdušňovacího systému do (zkušební) provozu.

Pokud bude období mezi ukončením montážních prací a zahájením (zkušební) provozu čistírny odpadních vod delší, je nutné zabezpečit, aby byl nad provzdušňovacím systémem minimálně 100 cm vysoký sloupec vody, který bude chránit systém před vlivy počasí (např. před přímým slunečním světlem či mrazem) a před předměty spadlými z obsluhovaných lávek apod.

3.7 Montáž dalších provzdušňovacích elementů

3.7.1 Přidávání elementů do systému

Za účelem zvýšení kapacity lze do stávajícího systému přidat provzdušňovací elementy iDISC®. Do existující potrubní řady mohou být buď přidány dodatečné elementy, nebo lze zvýšit počet potrubních řad v provzdušňovacím modulu. Když se přidávají nové řady, je zpravidla nutno vyměnit hlavní potrubí rozvodu vzduchu a potrubí pro odvod kondenzátu, a to také kvůli většímu průtočnému množství vzduchu.

Dodatečné provzdušňovací elementy je možno přidat do provzdušňovacího modulu pouze tehdy, pokud je osová vzdálenost elementů ve stávajícím systému větší než 800 mm.

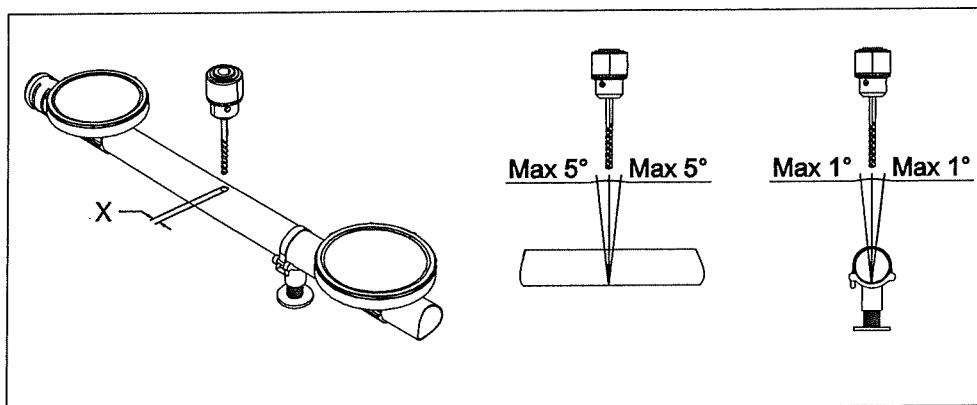
3.7.2 Příprava před instalací

Před montáží vypustěte nádrž a očistěte provzdušňovací elementy a potrubí. To je také dobrou příležitostí ke kontrole stavu stávajícího provzdušňovacího systému. Jakékoliv díly, které vyžadují servis, musí být opraveny nebo vyměněny.

Nové provzdušňovací elementy budou dodány v jednotlivých dílech nebo ve zcela smontovaném stavu dle specifikace. Pokud jsou další elementy dodávány jako nové potrubní řady, zahrnuje obvykle dodávka nové potrubí rozvodu vzduchu a potrubí pro odvod kondenzátu. Pokyny k manipulaci a skladování difuzorů najdete v kapitole 1.6. Věnujte pozornost mezním teplotám pro montáž, které jsou uvedeny v kapitole 3.6.

3.7.3 Montáž nových provzdušňovacích modulů do stávajícího potrubí

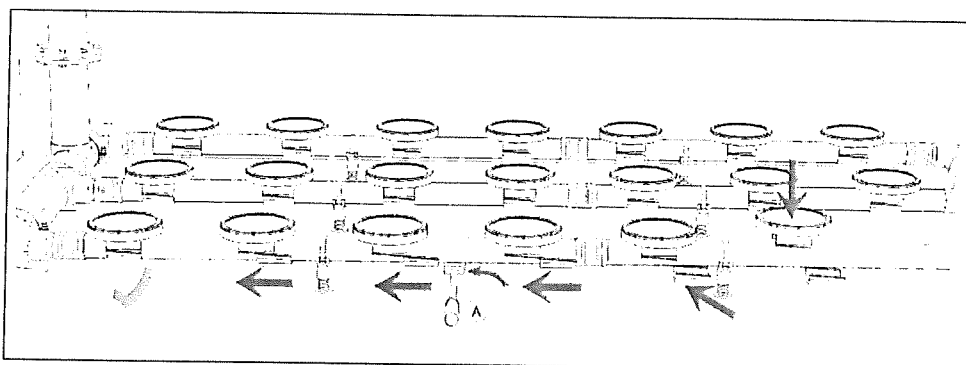
Vyvrtejte kolmo otvory pro nové elementy v horní části vzduchového potrubí. Požadovaný průměr otvoru pro membránový difuzor iDISC® je 20 +0,5/-0,0 mm. Všechny nové elementy musí být výškově a směrově srovnány vůči elementům stávajícím. Zajistěte, aby vyvrtaný otvor byl čistý a zbavený otřepů, pro docílení těsného spojení mezi difuzorem a trubicí. U trubek z nerezové oceli musí být vnější okraj otvoru zakulacen (R 0,3 mm).



Obrázek 3.17:
Vyvrtání otvoru ve
vzduchovém potrubí

Doplňované elementy musí být rozmístěny v rámci provzdušňovacího modulu co nejrovnoměrněji. Pravidelné rozdělení zajistí stejnou dodávku vzduchu.

Přidávaný element se vloží do vyvrtaného otvoru a gumovou palicí se do správné polohy naklepne klínová upínací svorka.



Obrázek 3.18:
Přidání nových elementů

Po dokončení montáže proveďte funkční zkoušku (viz kapitola 4.6.).

3.7.4 Přidávání nových segmentů s provzdušňovacími elementy (elementů modulů)

Demontujte stávající potrubí pro odvod kondenzátu a stávající hlavní potrubí rozvodu vzduchu. Při montování nových potrubních řad s provzdušňovacími elementy se řiďte kompletně instrukcemi uvedenými v předchozích kapitolách.

Po dokončení montáže proveďte funkční zkoušku (viz kapitola 4.6.).

3.8 Jak zlikvidovat obalový materiál

Likvidaci obalového materiálu proveďte způsobem šetrným k životnímu prostředí a v souladu s platnými místními zákony a požadavky.

3.9 Demontáž

Demontáž Provzdušňovacího systému iDISC® se provádí podle montážních pokynů, ale v obráceném pořadí.

4

Uvedení do provozu

4.1 Úvod

V této části najdete pokyny pro manipulaci s provzdušňovacím systémem iDISC® během uvedení do provozu a během běžného provozu.

4.2 Dodržování předpisů

Při práci v provzdušňovací nádrži používejte vždy osobní ochranné prostředky.

Během montáže, uvádění do provozu a při vlastním provozu Provzdušňovacího systému iDISC® musí být dodržovány všechny platné národní normy týkající se prevence úrazů, bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Je vaší povinností být informován o dalších národních směrnících, předpisech a zákonech, které jsou pro dané potřeby aplikovatelné.

**UPOZORNĚNÍ**

Je nutno dodržovat příslušné předpisy k zabránění nehodám a ostatní všeobecně uznávané předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

4.3 Uvedení do provozu

**UPOZORNĚNÍ**

Je třeba zajistit, aby byla dokončena montáž potrubí a byla v provozu dodávka stlačeného vzduchu.

Před uvedením do provozu zkontrolujte, zda byly všechny montážní práce na provzdušňovacím systému pečlivě a řádně provedeny:

1. Nádrže musí být zamezeny a zbaveny nečistot. V maximální možné míře celou nádrž opláchněte vodou včetně stěn). Nutno zajistit, aby vodní tryska nebyla směřována přímo na provzdušňovací elementy (difuzory).
2. Zkontrolujte dotažení všech šroubů na dně nádrže. Pokud je nutné díly znovu přišroubovat nebo dotáhnout matice, musí být použit středně pevnostní pasta Loctite.
3. Zkontrolujte těsnost všech potrubních spojů v nádrži a na přípojných armaturách.
4. Po zkoušce za sucha musí následovat ihned naplnění nádrže čistou vodou pro zkoušku těsnosti. Pokud toto není možné okamžitě provést, je třeba zajistit ochranu difuzorů před padajícími předměty a proti přímému slunci.

4.4 Provedení funkčního vyzkoušení

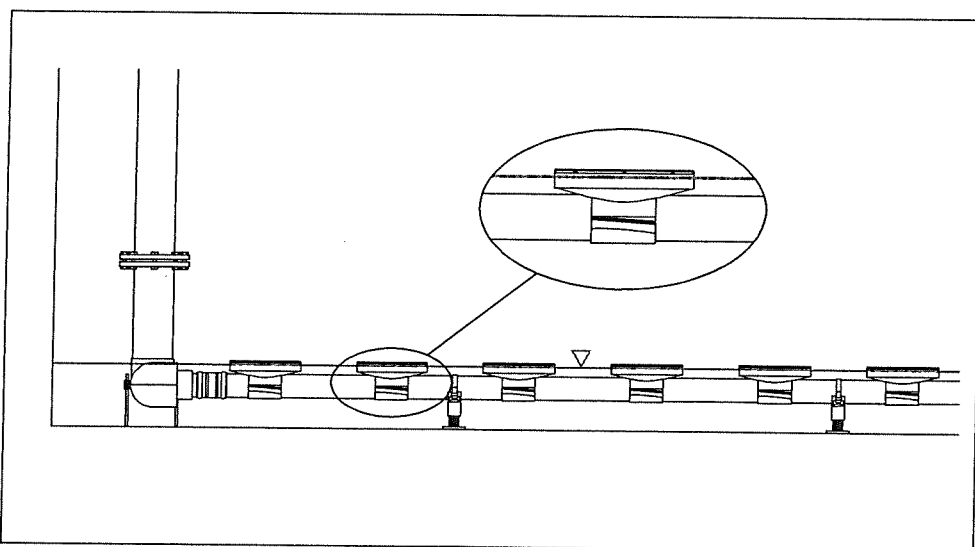
4.4.1 Zkouška čistou vodou



UPOZORNĚNÍ

Je-li požadována zkouška vnosu kyslíku, vezměte v úvahu skutečnost, že membrána provzdušňovacího elementu iDISC® dosáhne hodnot svých specifikovaných provozních údajů po přibližně 100 hodinách trvalého provozu. Mezi zkouškou čistou vodou a zkouškou vnosu kyslíku by měl uplynout přibližně 1 kalendářní týden. Během této doby musí být do provzdušňovačů přiváděn maximální objem vzduchu při trvalém provozu, aby se dosáhlo rovnoměrného otevření otvorů v membránách.

1. Před zahájením plnění nádrže je třeba pustit do provzdušňovacího systému vzduch, aby se zabránilo vniknutí vody do systému v případných místech netěsností. Dmýchadla musí trvale běžet až do dokončení zkoušky čistou vodou.
2. Před provedením kontroly musí být nádrž naplněna čistou vodou až po úroveň středu pojistného kroužku – viz obr. 4.1



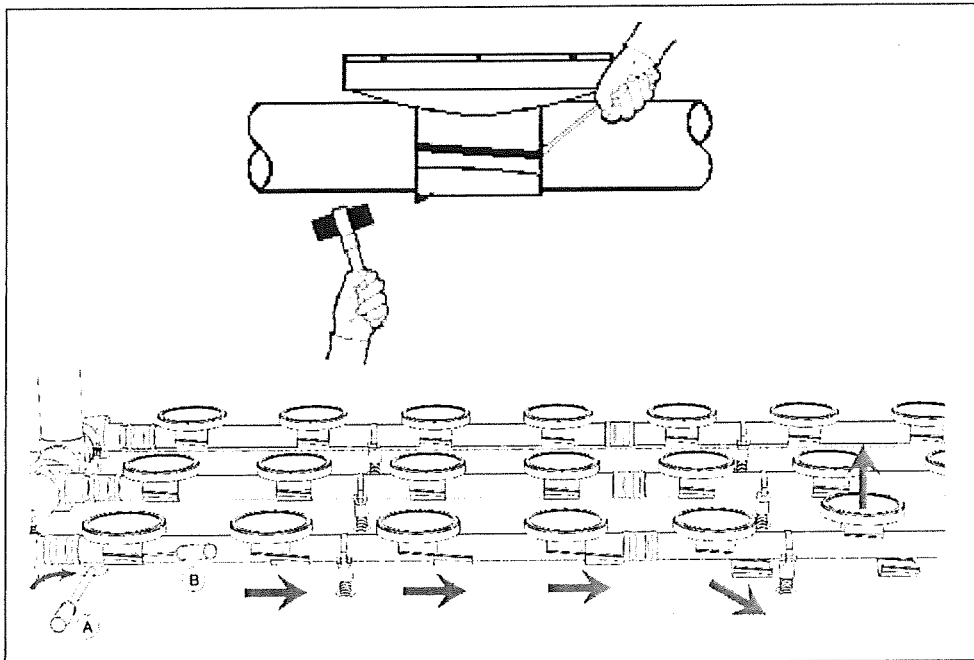
Obrázek 4.1:
Krok 1 zkoušky těsnosti

Tato kontrola se provádí uvnitř nádrže - kontrola z okraje nádrže není přijatelná.

3. Je nutno zkontrolovat neporušenost všech připojovacích armatur. Prosakování z potrubní spojky je obvykle způsobeno špatně slícovaným gumovým těsněním nebo nesprávnou montáží spojky. Jedna z čar vyznačených u konce držáku trubky musí být viditelná. Opravte všechny netěsnosti přemontováním potrubní spojky. Poškozená potrubní spojka musí být vyměněna.
4. Zkontrolujte všechny provzdušňovací elementy na jakékoliv netěsnosti. Unikají-li bubliny z prostoru mezi tělem a membránou elementu, musí být membránový element iDISC® sejmout z trubky. Element lze sejmut mírným páčením šroubovákem na spodním výstupku klínové upínací svorky a zároveň poklepáváním na klínovou upínací svorku plastovým kladivem nebo gumovou paličkou ve směru proti šipce. Jakmile je provzdušňovací element sejmout, zkontrolujte, zda na těle elementu a klínové upínací

svorce nejsou žádné praskliny a zda O-kroužek není poškozen. Komponenty znovu namontujte (obrázek 4.2). Případné vadné díly musí být vyměněny.

Obrázek 4.1:
Demontáž
provzdušňovacích
elementů



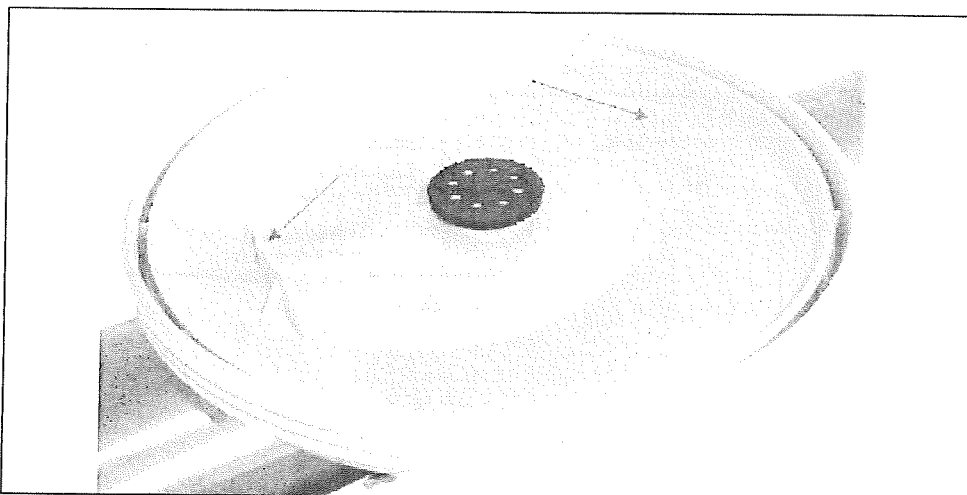
5. Uniká-li vzduch pod pojistným kroužkem, není kroužek pravděpodobně dostatečně těsný nebo není správně slícován. Opravte opatrným dotahováním kroužku, až vzduch přestane ucházet. Pokud to nepomůže, kroužek vyšroubujete a dotáhněte znovu. Dávejte přitom pozor, aby membrána a kluzný kroužek zůstaly na správném místě.

Tělo provzdušňovacího elementu má zábranu proti protáčení. Výztužná žebra na podložce membrány musí zapadnout do zářezů v zábraně. Podrobně je to znázorněno na obrázku 4.3.

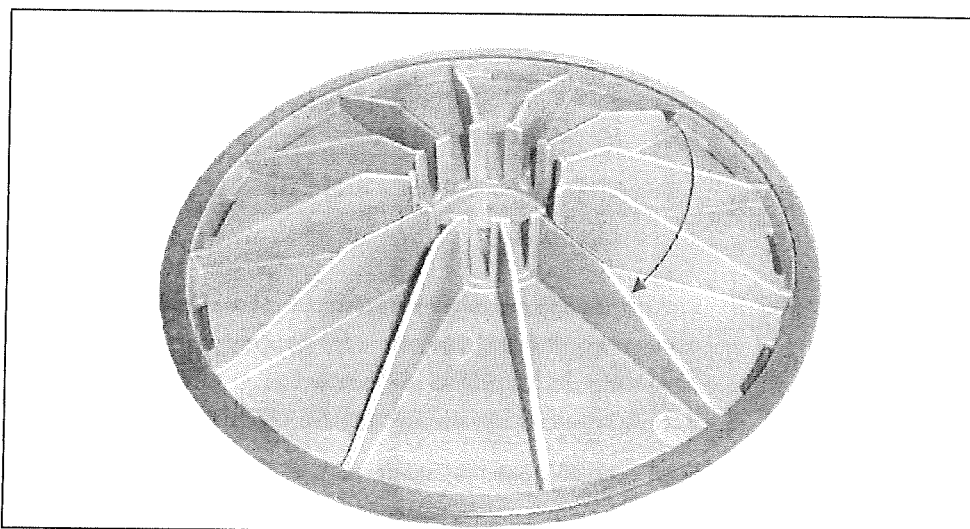
Zvýrazněné hrany žeber znázorněné na obrázku 4.4.

Podložka membrány bude při správné instalaci spočívat na horní hraně potrubí.

Dotazení pojistného kroužku lze usnadnit mírným navlhčením všech dílů.



Obrázek 4.2:
Zářez proti protáčení



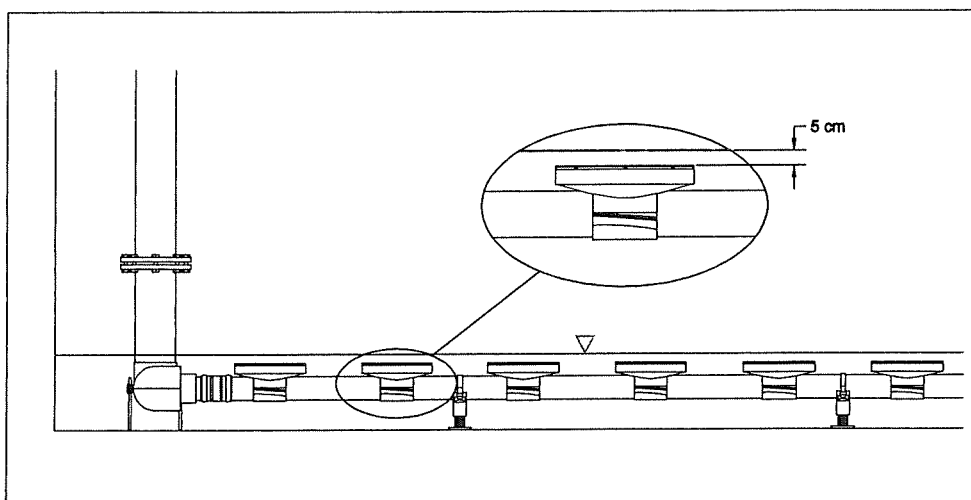
Obrázek 4.3:
Podložka membrány

6. Typická místa netěsností v potrubí pro odvod kondenzátu a potrubí rozvodu vzduchu jsou:

- Spoj mezi T-kusem a potrubím
- Spoj mezi připojením odvodňovacího kusu a potrubím pro odvod kondenzátu
- Odvodňovací kus

K utěsnění jakýchkoliv netěsností v T-kusech a dalších částech provzdušňovacího systému použijte lepidlo na PP (Loctite 3030) jako plnidlo. Jestliže netěsní spojka pro odvod kondenzátu, odšroubujte ji, zkontrolujte O-kroužek a znovu smontujte.

7. Opravte všechny závady přemontováním nebo výměnou dílů, pokud jsou poškozené.
8. Zvyšte hladinu vody 5-10 cm nad provzdušňovací elementy. V důsledku zvýšeného zpětného tlaku se mohou rovněž objevit netěsnosti v místech kontrolovaných během prvního kroku zkoušky těsnosti.



Obrázek 4.5:
Krok 2 zkoušky těsnosti

9. Typická místa netěsností jsou:

- Povolenný pojistný kroužek. Dotáhněte ho. Utahovací moment je 120 - 140 Nm.
 - Deska podložky membrány není správně slícována s hlavním tělesem.
- Opravte všechny závady přemontováním nebo výměnou dílů, pokud jsou poškozené.

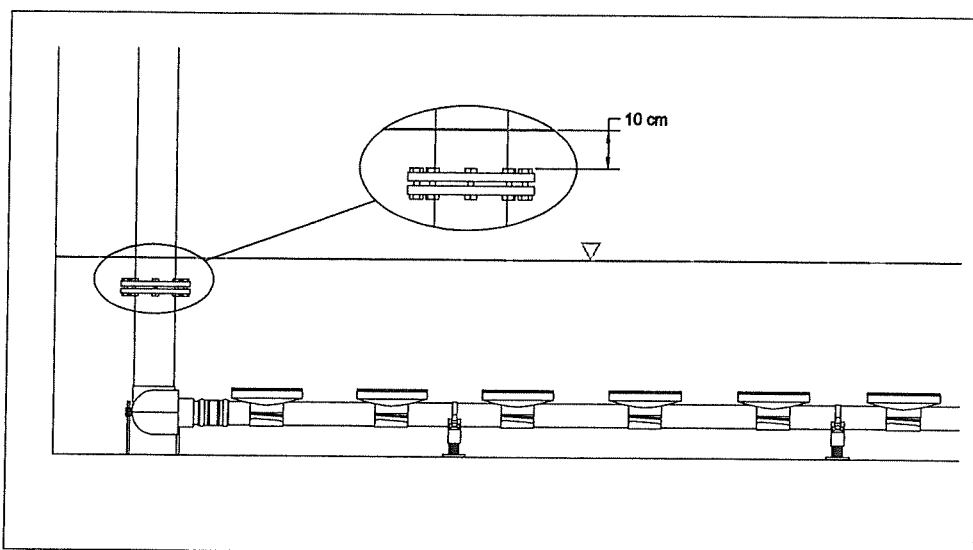
10. K provedení první kontroly distribuce vzduchu napříč sestavou použijte průtok 1,5 až 6,0 Nm³/h na 1 difuzor. Rozvod vzduchu nemusí být při nízkém průtočném množství vzduchu a mělké hloubce vody rovnoměrný.

Nedostatečný biofilm na membráně může být také příčinou nerovnoměrné distribuce průtoku vzduchu. Tento stav zmizí po několika dnech, jakmile se na membránách vytvoří mírná biovrstva. Tento stav nemá vliv na plnění jakékoliv záruky týkající se standardní oxygenační kapacity (SOTR). Za účelem další kontroly doporučujeme cyklovat dodávku vzduchu od minimálního po maximální průtočné množství. Po několika minutách provozu při maximálním průtoku vzduchu se vraťte k minimu. Provádějte cyklování provozu nejméně po dobu 30 minut.

Je-li dodávka vzduchu některými provzdušňovacími elementy příliš nízká nebo žádná, bude asi třeba očistit povrch membrány měkkým kartáčem k odstranění usazenin prachu, které mohou ucpat otvory. Tato operace se provede, když je do systému dodáván vzduch. Na závěr by měl být ještě na membránu přiveden provozní tlak, aby se vyfoukla a nafoukla, což pomůže odstranit nežádoucí materiál. V případě, že obě nápravné operace problém nevyřešily, je třeba membránu vyměnit.

V případě, že hodně elementů ve stejné řadě nebo ve více řadách nevypouští bubliny, pak je možné, že se v potrubí nachází voda.

11. Nutno otevřít ventil odtoku vody na potrubí odvodu kondenzátu, aby se systém odvodnil.
12. Zvyšte hladinu vody cca 10 cm nad přírubový spoj mezi svislým přívodním potrubím a hlavním potrubím rozvodu vzduchu.



Obrázek 4.6:
Krok 3 zkoušky těsnosti

13. Zkontrolujte potrubí rozvodu vzduchu po celé jeho délce.
14. Zkontrolujte připojení svislého přívodu na potrubí rozvodu vzduchu.
15. Zkontrolujte připojení trubky nebo hadice pro odvod kondenzátu.
Správná provozní funkce systému odvedení kondenzátu se kontroluje otevřením odvodňovacího ventilu a ověřením, zda vychází vzduch nebo směs vzduchu a vody.
16. Ponechte provzdušňovací systém v provozu po dobu 24 hodin, pak znovu před úplným naplněním zkontrolujte, zda nejsou nějaké netěsnosti.

Pokud byly provedeny všechny kontroly a opraveny případné závady, je možné zařízení uvést do provozu.



UPOZORNĚNÍ

Provzdušňování musí zůstat v provozu po celou dobu plnicí operace! Maximální průtoky vzduchu uvedené v kapitole 1.4 nesmí být nikdy během procesu plnění překročeny. Když je nádrž plná, odstraňte veškerý kondenzát pomocí jednotlivých odvodňovacích ventilů.

Během plnění nádrže nesmí být voda směřována na potrubní systém. Pro částečné zprovoznění musí být nádrž naplněna čistou vodou ≥ 1 m, aby se zabránilo poškození provzdušňovačů padajícími předměty. Do plného uvedení do provozu je třeba dodržovat intervaly údržby v souladu s pokyny pro údržbu.



UPOZORNĚNÍ

Pokud bude trvat několik týdnů, než se nádrž uvede do provozu, doporučuje se před zahájením provozu provést ještě jednu zkoušku těsnosti systému.

4.5 Provoz

Provoz provzdušňovacího systému iDISC® zahrnuje stav ZAP (provzdušňování) a VYP (klidový režim). Při přerušovaném provozu jsou provozní sekvence obvykle stanoveny provozním řádem a musí je schválit firma INVENT.

Obvykle je funkce dodávky vzduchu nebo funkce ZAP/VYP pro přívod vzduchu integrována do řídicího systému

4.6 Přerušování provozu

Vypnutí provzdušňovacího systému iDISC® má sloužit pouze pro dané účely nebo sekvence stanovené provozním řádem, které byly předmětem předem dohodnutého řešení. Například:

1. Přerušovaná nitrifikace / denitrifikace
2. "Dávkový provoz", například tzv. technologie sekvenčního dávkového reaktoru (SBR)
3. Občasné provzdušňování



UPOZORNĚNÍ

Nepředvídané prostoje difuzorů mohou mít negativní dopad na funkci celého procesu. V aktivačních nádržích a kalových nádržích může dojít k tvorbě nežádoucích usazenin. Po delším období prostoje by mohlo opětovné spuštění způsobit poškození membrány v důsledku usazenin na difuzorech.



UPOZORNĚNÍ

V případě dlouhodobého odstavení z provozu, se prosím řiďte pokyny uvedenými v kapitole o údržbě.

4.7 Odstavení z provozu a demontáž systému

V případě, že je systém odstavován mimo provoz, může nastat několik situací:

1. Nádrž je odstavena z důvodu kontroly a čištění.
2. Provzdušňovací systém je po delší dobu mimo provoz z technologických důvodů.
3. Celá nádrž je vyřazena z provozu po delší dobu, například v případě sezónního provozu.

4.7.1 Krátkodobé vyřazení z provozu a přerušovaný provoz

Je-li provzdušňovací systém odstaven z provozu krátkodobě, například kvůli přerušovanému provozu (od několika minut po několik hodin), není třeba provádět žádné úkony.

4.7.2 Dlouhodobé vyřazení z provozu

Je-li provzdušňovací systém odstaven z provozu po delší dobu, je třeba provádět údržbu alespoň jednou týdně.

4.7.3 Vypuštění provzdušňovací nádrže:

1. Zastavte přítok vody do nádrže.

2. Nadále dodávejte vzduch do provzdušňovacího systému, zatímco se nádrž vypouští. Pokračující provzdušňování zabraňuje tomu, aby se perforace membrán difuzorů během vypouštění ucplala.
3. Snižujte dodávku vzduchu současně s klesající hladinou vody.
4. Jakmile je nádrž vypuštěna, nastavte průtočné množství dodávaného vzduchu podle zpětného tlaku způsobeného sníženou hladinou vody. Nikdy nepřekračujte maximální průtočná množství vzduchu podle kap. 1.4.

**UPOZORNĚNÍ**

Nevypouštějte nádrž, pokud je v ní led, protože tento může poškodit provzdušňovací systém nebo porušit potrubí.

5. Vyčistěte provzdušňovací elementy

Čištění zabraňuje zasychání a ztvrdnutí usazenin povrchu elementu. Pokud je provzdušňovací nádrž mimo provoz déle než 48 hodin, doporučuje se vyčistit nádrž a potrubí, aby se zamezilo problémům se zápachem. Vnitřek potrubí lze také vyčistit odmontováním potrubí pro odvodu kondenzátu a rozvodného potrubí vzduchu u každé sestavy. Jestliže se průmyslová voda dostala během provozu do systému potrubí, musí být systém demontován a vyčištěn.

4.7.4 Demontáž provzdušňovacího systému

Demontáž provzdušňovacích disků se provádí obráceným postupem než montáž.

**VÝSTRAHA**

U nádrží a kontejnerů, jež nebyly zcela vyčištěny a které byly předtím naplněny odpadní vodou nebo aktivovaným kalem, ohrožují zdraví viry a bakterie. Při demontáži provzdušňovacích elementů je nutno používat osobní ochranné prostředky (gumáky, rukavice, a u kontejnerů v případě nutnosti i dýchací ochranné pomůcky).

4.8 Skladování produktu

Jestliže po dodání výrobků na staveniště bude nutná delší doba skladování, musí být všechny komponenty skladovány v jejich originálním balení. Při výběru místa skladování vyberte čistý, suchý a rovný prostor. Vyhněte se prostorám, kde by se palety se zařízením a potrubím mohly poškodit. Dlouhodobé skladování provzdušňovacího systému delší než 3 měsíce není vhodné.

5.1 Úvod

Provzdušňovací systém iDISC® je navržen a vyroben takovým způsobem, aby zaručoval spolehlivý provoz a dlouhodobou životnost při minimálních nákladech na údržbu. Nicméně je třeba systém pravidelně kontrolovat a udržívat. Doporučené intervaly a rozsah údržby jsou popsány v následujících kapitolách.

Dodržujte prosím následující upozornění:



UPOZORNĚNÍ

Pracovníci údržby musí pročíst a věnovat pozornost těmto provozním předpisům a pokynům k údržbě před zahájením vlastní práce. Tyto dokumenty musí být kdykoliv dostupné.



UPOZORNĚNÍ

K výměně komponentů lze použít pouze originální díly výrobců.

5.2 Pravidelná údržba během trvalého provozu (cca jedenkrát týdně)

Provzdušňovací elementy iDISC® prakticky nevyžadují údržbu. Údržba je v podstatě prováděna samotným provozem – při ohýbání a povolování membrány. Takto se usazeniny na provzdušňovacích membránách (například vápenné usazeniny) mechanicky uvolní. Ovšem kolísající množství vzduchu během provozu nemusí být pro tento účel dostatečné.

5.2.1 Postup údržby

1. Maximální dostupné množství vzduchu bude přiváděno na disky provzdušňovacího systému po dobu 5 minut (za nejpříznivějších podmínek). Nepřekračovat nikdy hodnotu $8,0 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{provzd. element}$. Toto musí být prováděno mimo jiné tehdy, jestliže jsou některé části systému z jakýchkoliv důvodů odstaveny z provozu.
2. Následovně po zdvihu membrány musí být dodávka vzduchu přerušena.
3. Tento postup by měl být opakován 3-4x.



UPOZORNĚNÍ

Proces údržby musí být prováděn alespoň jednou za týden. U zařízení s přerušovaným provzdušňováním se údržba nevyžaduje; při změně zatížení se procedura provádí samovolně (minimálně jednou za den).



UPOZORNĚNÍ

V případě delší doby odstavení musí být vzduch přiváděn na membrány pravidelně (jednou za týden) a z potrubí pro odvod kondenzátu se musí vypustit voda. Krátká doba provzdušňování přibližně 10 minut je zpravidla dostačující.

**UPOZORNĚNÍ**

V zařízeních s extrémně tvrdou vodou nebo v průmyslových závodech se zvláštním složením odpadní vody může být nutné provádět údržbu častěji. Frekvence údržby je velmi proměnlivá.

**UPOZORNĚNÍ**

Proces údržby se může provádět ručně nebo jej lze zahrnout do řídicího systému zařízení a automatizovat. Měření tlakové difference v přívodním potrubí vzduchu pak lze využít pro řízení a inicializaci cyklů údržby.

Kontrolujte pravidelně rozdíl tlaků v přívodním potrubí vzduchu tlakoměrem nebo namontujte tlakoměr s grafickým ukazatelem. Zvýšené provozní tlaky jsou ukazatelem ucpaní membrány (difuzoru) a usazenin vodního kamene. To může vést ke zvýšeným nákladům za energii na dodávku stlačeného vzduchu a rovněž ke snížení účinnosti celého systému. Dalším ukazatelem tohoto stavu je stále větší velikost bublin. Vzroste-li provozní tlak o více než 20 mbar ve srovnání s předešlým stavem, musí být regenerační cykly „ohýbání membrány“ opakovány v kratších intervalech. Provoz systému při vzrůstu tlaku o více než 50 mbar může membránu (difuzor) vážně poškodit. Difuzory musí být vyčištěny dříve, než vzrůst tlaku o 50 mbar. Za to je odpovědný provozovatel. Nelze-li zvýšený provozní tlak snížit, kontaktujte prosím firmu **INVENT** nebo **CENTROPROJEKT GROUP a.s.**

5.3 Pravidelná kontrola během trvalého provozu (prováděná každoročně)

5.3.1 Všeobecné kontroly

1. Zkontrolujte neporušenost všech přírub a připojení z okraje nádrže (kontrola hlučnosti, vizuální a ruční kontroly).
2. Zkontrolujte bezporuchový provoz odvzdušňovacího ventilu (je-li namontován) a odvodňovacího ventilu.
3. Zkontrolujte bezporuchový provoz dmychadel a vstupních filtrů. Znečištěné filtry zvyšují provozní tlaky a náklady na energie. Dodržujte prosím pokyny výrobců dmychadel a filtrů.
4. Zkontrolujte, zda jsou uvolňovací/odvzdušňovací cykly součástí řídicí jednotky PLC a zda jsou zaznamenávány.
5. Zkontrolujte cykly údržby a nastavte je, pokud je to třeba, na změněné denní, týdenní, sezónní a jiné cykly.

5.4 Sledování celkové výkonnosti systému

Mimo pravidelnou údržbu popsanou shora se doporučuje kontrolovat následující parametry systému, které mohou indikovat potřebu mimořádné údržby:

5.4.1 Dmýchárna

- Spotřeba energie
- Ukazatel tlaku vstupního filtru vzduchu
- Pravidelná údržba dmychadla
- Sací tlak

5.4.2 Provzdušňovací nádrž

- Jakost vody (složení odpadní vody)
- Koncentrace rozpuštěného kyslíku v provzdušňované nádrži

5.4.3 Provzdušňovací systém

- Charakter bublin
- Přetlak
- Průtočná množství vzduchu (viz. 1.4)
- Množství a zbarvení kondenzované vody

5.4.4 Dávkování chemikálií

- Množství a typ srážecích činidel (pokud se používají)

5.5 Zjišťování a odstraňování závad

Některé z nejčastějších problémů a jejich příčiny a rovněž postupy k jejich odstranění jsou uvedeny níže



UPOZORNĚNÍ

Uvědomte si prosím, že závady mohou mít celou řadu příčin, které nemusí přímo souviset s funkcí provzdušňovacího systému, jako například stav zatížení celého zařízení a jakost odpadní vody, podmínky dodávky vzduchu (dmýchadla), regulační ventily, kyslíkové sondy atd.

Problém	Možné příčiny	Náprava
Tlak dmýchadla stoupá nebo je nadměrný	Membrány jsou blokovány/ucpány	Zkontrolujte tlak v svislém přívodním potrubí vzduchu. Zkraťte intervaly údržby. Vyčistěte elementy (membrány). Je-li třeba, vyměňte membrány.
	Ovládací armatury jsou vadné, nebo nejsou uzavírací ventily zcela otevřené	Zkontrolujte polohu otevření a funkčnost všech armatur a ventilů.
	Vstupní filtr dmýchadla je zablokován/ucpán	Zkontrolujte tlakovou ztrátu na vzduchovém filtru. Vyměňte vzduchový filtr.
	Kyslíkové sondy jsou vadné nebo nemají kalibraci	Zkontrolujte a zkaliбуйте kyslíkové sondy.
Spotřeba vzduchu stoupá, přičemž zatížení zařízení zůstává stejné	Zvýšené množství vzduchu v konkrétním prostoru	Opravte netěsnost. Vyměňte poškozené membrány.
	Membrány jsou zablokovány/ucpané	Zkontrolujte tlak systému ve svislém přívodu vzduchu k provzdušňovacím diskům. Zkraťte intervaly údržby. Vyčistěte elementy (membrány). Je-li třeba, vyměňte membrány.
	Zvýšená respirace kalu	Zkontrolujte zatížení kalu a stáří kalu. Je-li třeba, snižte zatížení kalu a stáří kalu.
	Využití kyslíku se zhoršuje v důsledku stále větších bublin, hrubobublinné provzdušňování	Membrány jsou příliš staré. Vyměnit membrány.
	Na membránách se tvoří biofilm.	Zkontrolujte provoz celého zařízení. Stav nedostatku nutrientu nebo šoková zatížení ovlivňují činnost mikroorganismů.

Provzdušňování vykazuje hrubé bubliny	Membrány jsou ucpané	Zkontrolujte protitlak na svislém přívodním vzduchovém potrubí. Zkraťte intervaly údržby. Vyčistěte elementy (membrány). Je-li třeba, vyměňte membrány.
	Membrány jsou roztržené	Zkontrolujte tlak systému v přívodním potrubí vzduchu k provzdušňovacím elementům. Vyměňte membrány.
Nerovnoměrná distribuce vzduchu v nádrži	Uzavírací ventily před provzdušňovacím systémem byly otevřeny rozdílně	Přenastavit ventily, dokud se nedosáhne rovnoměrné distribuce vzduchu
	Objem vzduchu na 1 difuzor je pod hodnotou minimálního objemu	Zkontrolujte množství vzduchu, a pokud je třeba, funkci měření objemu vzduchu.
	Voda je uvnitř potrubního systému	Otevřete odvodňovací ventil k odvedení kondenzátu z potrubního systému.

5.6 Čištění provzdušňovacích elementů

Mechanické čištění chemicky nebo biologicky ucpaných provzdušňovacích membránových elementů **iDISC** lze provádět za použití vysokotlakého čistícího stroje nebo kartáčováním. Tato metoda je normálně dostatečně účinná pro biologicky ucpané membránové elementy. Pro odstranění chemických sraženin z elementů by mohlo být potřeba použít k čištění kyselinu. To se provádí vložením membrán do roztoku kyseliny mravenčí na dobu 2 - 24 hodin, dokud se usazeniny nerozpustí. Potom se pod vysokým tlakem propláchnou zásaditým roztokem. Alternativně lze použít čistící systém iClean od firmy INVENT.

Jsou-li provzdušňovací elementy zanesené kvůli kalu v potrubí nebo ucpávání na straně vzduchu, je nutno elementy otevřít a demontovat zpětné ventily. Membrány, zpětné ventily, podložka membrány a vnitřek těles difuzorů musí být vyčištěny. Veškerý kal musí být z potrubního systému odstraněn před opětovným spuštěním provzdušňovacího systému pomocí běžného vysokotlakého tryskového čistícího stroje.

Nelze-li už zajistit bezproblémový provoz provzdušňovacích elementů pravidelnou údržbou, například v případě velmi silného zvrápnění na povrchu membrán, je možno uvážit vedle ostatních metod čištění popsaných výše i dávkování kyseliny do proudu vzduchu. Alternativně lze požadovat výměnu membrán. Pro zjištění podrobností prosím kontaktujte servis firmy **CENTROPROJEKT GROUP a. s.**

5.7 Informování Servisu CENTROPROJEKT GROUP a. s.

Budete-li požadovat asistenci našeho zákaznického servisu, prosíme vás o sdělení následujících podrobností:

- Druh a rozsah problému
- Předpokládaná příčina
- Je-li to možné, předložte fotografie ukazující danou situaci

5.8 Likvidace produktu

Komponenty systému **iDISC**® firmy **INVENT** jsou vyrobeny z PP, POM a polypropylenu vyztuženého skelným vláknem, membrány jsou z EPDM. Materiály mohou být odevzdány do sběrných dvorů.

Prvky k upevnění potrubí na dně jsou převážně z nerezové oceli. Tyto komponenty lze recyklovat ve většině recyklačních center. Před a nebo během odstraňování by mělo být pouze zajištěno, aby plastové díly byly samostatně zlikvidovány ve sběrných dvorech.

ČOV SOKOLOV

Technické parametry

Membránový provzdušňovací systém iDISC[®]

Materiálové vlastnosti:

Část	Materiál
Pojistný kroužek	Polypropylenový kompozit se sklolaminátem
Kluzný mezikroužek	Polyacetal
Membrána	Silikon kaučuk
Podložka membrány	Polypropylenový kompozit se sklolaminátem
Zpětný ventil	EPDM
Tělo difusoru	Polypropylenový kompozit se sklolaminátem
O-kroužek	EPDM
Klínová upínací svorka	Polypropylenový kompozit se sklolaminátem
Rozvodné vzduchové potrubí	PP
Montážní materiál	ASTM 316 (ČSN17 346, resp. 1.4401) / PP+Sklolaminát

Technické údaje difusoru:

Průtok vzduchu přes difusor	1 - 8 Nm ³ /h
Průměr membrány	237 mm
Aktivní plocha membrány	0,044 m ²
Průměr bubliny	1 - 3 mm
Využitelnost kyslíku (SOTE)	6,50 - 8,50 %/m
Tlaková ztráta na difuzor	22-43 mbar
Tlaková ztráta na rošt	29-50 mbar
Pokrytí dna	5 - 30%

Vstupní parametry:

Parametry nádrží	Nitrifikační nádrže (pol. 03.1.9)	Regenerační nádrže (pol. 03.1.10)	Nádrž prim. kalu (pol. 08.1.19)	Jedn.
- délka nádrže	35,55	8,20	-	m
- šířka nádrže	10,60	10,60	-	m
- průměr nádrže	-	-	4,29	m
- hloubka nádrže	3,23	3,23	7,33	m
- hloubka vody	2,80	2,80	6,23	m
- objem	1055	243	90	m ³
- nadmořská výška	393			m n.m.
- počet nádrží	3	3	1	ks

Vlastnosti provzdušňovaného média	Nitrifikační nádrže (pol. 03.1.9)	Regenerační nádrže (pol. 03.1.10)	Nádrž prim. kalu (pol. 08.1.19)	Jedn.
- médium	aktivovaný kal	vratný kal	primární kal	-
- koncentrace média	≤ 5,0	≤ 10	≤ 25	kg/m ³
- kalový index	≥ 80	≥ 80	-	ml/g
- teplota	20	20	20	°C
- rozpuštěné anorganické soli	≤ 2 000	≤ 2 000	≤ 2 000	mg/l
- pH	6 - 8	6 - 8	6 - 8	-
- způsob provozování	kontinuální	kontinuální	kontinuální	-

Požadavky na vnos kyslíku (pro jednu nádrž)	Nitrifikační nádrže (pol. 03.1.9)	Regenerační nádrže (pol. 03.1.10)	Nádrž prim. kalu (pol. 08.1.19)	Jedn.
- průměrná standardní oxygenační kapacita OCst (SOTR)	1249	602	-	kg/d
- maximální standardní oxygenační kapacita OCst (SOTR)	1468	688	-	kg/d
- požadované množství vzduchu	-	-	68	m ³ /h

Technické parametry:

Technické parametry	Nitrifikační nádrže	Regenerační nádrže	Nádrž primárního kalu	Jedn.
- pokrytí dna v této zóně	iDISC [®] 260	iDISC [®] 260	iDISC [®] 260 MB	-
- velikost bubliny	jemná	jemná	střední	-
- počet difusorů v nádrži	292	126	14	ks
- počet difusorů celkem	876	378	14	ks
- vnější průměr difusoru	280	280	280	mm
- aktivní plocha 1 difusoru	0,044	0,044	0,044	m ²
- provzdušňovaná hloubka	2,6	2,6	6,0	m
- hranice dodávky (ode dna)	315			
- přírubový spoj	DN80/PN10	DN100/PN10	DN80/PN10	-

Nitrifikační nádrže - Zóna 1	Maximum	Návrh	Minimum	Jedn.
- pokrytí dna v této zóně	4,9			
- počet elementů v této zóně	104			
- průtok vzduchu přes 1 difusor	4,9	4,1	2,6	mN ³ /h
- průtok vzduchu do 1 nádrže	509	426	272	mN ³ /h
- celkový výkon dmychadel	1630	1360	875	m ³ /h
- požadovaný přetlak na hraně nádrže Δp (hydrostatický + ztráty)	310	300	300	mbar
- standardní účinnost využití kyslíku (SOTE)	15,5	15,8	16,6	%
- standardní oxygenační kapacita OCst (SOTR)	23,2	19,8	13,5	kg O ₂ /h

Nitrifikační nádrže - Zóna 2	Maximum	Návrh	Minimum	Jedn.
- pokrytí dna v této zóně	3,4			
- počet elementů v této zóně	72			
- průtok vzduchu přes 1 difusor	4,9	4,1	2,6	mN ³ /h
- průtok vzduchu do 1 nádrže	350	294	190	mN ³ /h
- celkový výkon dmychadel	1128	947	610	m ³ /h
- požadovaný přetlak na hraně nádrže Δp (hydrostatický + ztráty)	310	300	300	mbar
- standardní účinnost využití kyslíku (SOTE)	15,2	15,4	16,2	%
- standardní oxygenační kapacita OCst (SOTR)	15,9	13,6	9,2	kg O ₂ /h

Nitrifikační nádrže - Zóna 3	Maximum	Návrh	Minimum	Jedn.
- pokrytí dna v této zóně	2,6			
- počet elementů v této zóně	56			
- průtok vzduchu přes 1 difusor	4,9	4,1	2,6	mN ³ /h
- průtok vzduchu do 1 nádrže	274	221	140	mN ³ /h
- celkový výkon dmychadel	879	709	450	m ³ /h
- požadovaný přetlak na hraně nádrže Δp (hydrostatický + ztráty)	300	300	300	mbar
- standardní účinnost využití kyslíku (SOTE)	14,5	14,8	15,6	%
- standardní oxygenační kapacita OCst (SOTR)	11,0	9,4	6,4	kg O ₂ /h

Nitrifikační nádrže - Zóna 4	Maximum	Návrh	Minimum	Jedn.
- pokrytí dna v této zóně	2,9			%
- počet elementů v této zóně	60			ks
- průtok vzduchu přes 1 difusor	4,9	4,1	2,6	mN ³ /h
- průtok vzduchu do 1 nádrže	292	243	158	mN ³ /h
- celkový výkon dmychadel	939	783	510	m ³ /h
- požadovaný přetlak na hraně nádrže Δp (hydrostatický + ztráty)	300	300	300	mbar
- standardní účinnost využití kyslíku (SOTE)	14,5	14,8	15,6	%
- standardní oxygenační kapacita OCst (SOTR)	12,7	10,8	7,4	kg O ₂ /h

Regenerační nádrže	Maximum	Návrh	Minimum	Jedn.
- pokrytí dna	6,4			%
- počet elementů v nádrži	126			ks
- počet elementů celkem	378			ks
- průtok vzduchu přes 1 difusor	4,8	4,2	2,5	mN ³ /h
- průtok vzduchu do 1 nádrže	609	524	313	mN ³ /h
- celkový výkon dmychadel	1961	1688	1009	m ³ /h
- požadovaný přetlak na hraně nádrže Δp (hydrostatický + ztráty)	310	300	300	mbar
- standardní účinnost využití kyslíku (SOTE)	15,7	16	17	%
- standardní oxygenační kapacita OCst (SOTR)	28,7	25,1	15,9	kg O ₂ /h

Nádrž primárního kalu	Maximum	Návrh	Minimum	Jedn.
- pokrytí dna	3,6			%
- počet elementů v nádrži	14			ks
- počet elementů celkem	14			ks
- průtok vzduchu přes 1 difusor	6,0	3,6	1,5	mN ³ /h
- průtok vzduchu do 1 nádrže	84	51	21	mN ³ /h
- celkový výkon dmychadel	90	55	23	m ³ /h
- požadovaný přetlak na hraně nádrže Δp (hydrostatický + ztráty)	640	635	630	mbar
- standardní účinnost využití kyslíku (SOTE)	33,8	35,4	40,1	%
- standardní oxygenační kapacita OCst (SOTR)	8,5	5,4	2,5	kg O ₂ /h