قواعد ومعايير نقابة هندسة المياه العادمة الالمانية

نقابة هندسة
المياه العادمة
(ATV)

القواعد والمعايير
المياه العادمة – النفايات
DK628.32 (083.133)

# تعليمات الخدمة وإدارة العمل لطاقم محطات معالجة المياه العادمة

## (إرشاد لوضع قائمة تعليمات)

نشرة إرشادية
A124
تشرين الثاني 1989

مجموعة من القواعد والمعايير تم وضعها من قبل
نقابة هندسة المياه العادمة (ATV)

بالتعاون مع اتحاد المصالح المحلية لتنظيف المدن (VKS)

# تعليمات الخدمة وإدارة العمل لطاقم محطات معالجة المياه العادمة

## (إرشاد لوضع قائمة تعليمات)

التسويق:
الوكالة الألمانية لدعم هندسة المياه العادمة (GFA)
Postfach 11 60, Market 71, D-5205 St. Augustin 1, Germany

**التعريب من اللغة الالمانية**: د.م. راشد «محمد ياسر» الساعد/ رام الله – فلسطين.
**التدقيق اللغوي**: م. نديم ملحم/ رام الله – فلسطين.

تمت ترجمة هذه النشرة بتمويل من مشروع الصرف الصحي/البيرة–الوكالة الالمانية للتعاون الفني (GTZ)

© حقوق الترجمة والتسويق والانتاج في الدول الناطقة باللغة العربية محفوظة:
مركز النشرات الهندسية
البيرة – فلسطين
هاتف: 75 44 298 2 970

كانون الثاني، 2002

# المحتويات:

الصفحة


**1. تعليمات الخدمة . . . . . 10**

1.1 مجال التطبيق والتعليمات 10

2.1 إدارة (تسخير) العمال 10

3.1 الوقاية من الحوادث، الحماية في العمل، الحفاظ على الصحة 11

4.1 إدارة العمل 13

**2. تعليمات إدارة العمل – التشغيل . . . . . 14**

1.2 وصف محطة معالجة المياه العادمة 14

2.2 عمل محطة المعالجة 14

1.2.2 أعمال مباني المدخل، المخرج والتصريف 14

2.2.2 احواض مياه الامطار 14

3.2.2 وحدة المصفاه (المشط) 15

4.2.2 وحدة حجز وإزالة الزيوت والرمال 15

5.2.2 تجهيزات القياس 15

6.2.2 مصائد الزيوت والدهون 16

7.2.2 حوض إمشر 16

8.2.2 أحواض الترسيب (الترويق) 16

9.2.2 حوض الحمأة المنشطة حيويا (حوض التهوية) 17

10.2.2 مرشح حيوي (برج حيوي) 18

11.2.2 محطات المعالجة الكيماوية والتنقية المتقدمة (المعالجة الثلاثية) 19

12.2.2 وحدة تكثيف (تغليظ) الحمأة 19

13.2.2 خزان التحلل اللاهوائي (مفاعل الهضم الحيوي) 19

14.2.2 خزان الغاز الطبيعي والأجهزة التابعة له 20

15.2.2 أحواض تجفيف الحمأة، برك (مستنقعات) الحمأة 21

16.2.2 عصر، تجفيف الحمأة الآلي 22

17.2.2 المرفقات الآلية والكهربائية 22

18.2.2 نظام محطات البرك للمعالجة 23

19.2.2 التخلص من بقايا المخلفات 23

20.2.2 اعادة استخدام الحمأة في الأراضي الزراعية 23

21.2.2 خطوط الأنابيب ولوازمها المساندة 24

22.2.2 غرفة إدارة التشغيل، الأجهزة والمعدات 24

23.2.2 فناء محطة المعالجة 25

24.2.2 تفريغ أشغال المباني 25
25.2.2 التشغيل في موسم الشتاء 25
26.2.2 إستقبال الحمأة الخارجية وقبولها للمعالجة في المحطة 27
27.2.2 مجمل الاعمال الضرورية 28
3.2 مراقبة عملية التشغيل 28
1.3.2 اعمال الرقابة 29
2.3.2 قياسات، قراءآت وفحوص 29
3.3.2 اخذ العينات 31
4.2 تشويشات حركة العمل 32
1.4.2 اسباب التشويش من خارج محطة المعالجة 32
1.1.4.2 تدفق الزيت والبنزين او مواد سهلة التطاير 32
2.1.4.2 تدفق المواد السامة والمثبطة 33
3.1.4.2 تدفق مياه عادمة ذات تركيز عضوي عالي 33
4.1.4.2 انقطاع التيار الكهربائي 34
2.4.2 تشويشات عمل سببها من داخل محطة المعالجة 34
1.2.4.2 محطة الترشيح الحيوي (برج حيوي) 34
2.2.4.2 احواض التهوية (نظام الحمأة المنشطة حيوياً) 36
3.2.4.2 مفاعل التحلل اللاهوائي 39
5.2 حوادث خاصة مشوشة لعمل المحطة 40
1.5.2 إنبعاثات/تطاير 40
1.1.5.2 ضباب رذاذي 40
2.1.5.2 الضجيج – الضوضاء 41
3.1.5.2 الروائح 41
2.5.2 موت الاسماك 42
3.5.2 فيضانات 42
6.2 إدارة العمل 42
1.6.2 التقارير 42
2.6.2 توثيق الاثباتات المتعلقة بالعمل 43
3.6.2 ايصلات التسليم ووثائق انجاز العمل 43
4.6.2 طلبيات، تدبير وإصلاحات 44
7.2 ترشيد استعمال الطاقة 44
1.7.2 عموميات 44
2.7.2 اجراءات لتوفير الطاقة الحرارية 44
3.7.2 اجراءات توفير الطاقة الكهربائية 45
3. **المصادر** . . . . . **46**

# الإعـداد

تم إنجاز ورقة العمل هذه بواسطة مجموعة العمل التابعة لنقابة هندسة المياه العادمة الألمانية «ATV 2.12» تحت عنوان «تشغيل محطات معالجة المياه العادمة».

ساهم السادة التالية أسمائهم في إعداد ورقة العمل :

Dr.-Ing. Hohmann, Essen (Group Head)
Dipl.-Ing. Keller, Augsburg
Dipl.-Ing. Kleffner, Hamburg
Dr.-Ing. Lessel, Eichenau
Oberingenieur Sauer, Essen
Reg.-Baumeister a.D. Shaible, Neu-Ulm
Dipl.-Ing. Schindler, Bergheim
Bauoberrat Kristeller, Frankfurt
Dipl.-Ing. Schoenenberg, Plettenberg
Chem.-Ing. (grad.) Sichler, Erlangen
Dipl.-Ing. Warnow, Berlin

# تنويه للمستخدم

تم تقديم ورقة العمل هذه ضمن إطار لجنة العمل التابعة لنقابة هندسة المياه العادمة الألمانية ATV مع الأخذ بعين الاعتبار المعايير: ATV Standard A400 تحت عنوان »مبادئ من اجل تحضير القواعد والمعايير« ومعايير المياه العادمة /النفايات في نشرة شهر أكتوبر 1986. أما بالنسبة لتطبيق المعايير والقوانين، فقد احتوت الفقرة الأولى للنقطة الخامسة من النشرة A400 على ما يلي:

يتم توفير القواعد والمعايير مجاناً لأي شخص كان. تأتى أسباب وجوب تطبيق القواعد والمعايير كنتيجة للإجراءات القانونية والعقود وعلى أسس قانونية أخرى. أي شخص يقوم بتطبيق هذه القواعد والمعايير يعتبر مسؤولا عن صحة تطبيقها بدقة في مجالاتها المحددة.

لا يستثنى أحد من تحمل مسؤولية عمله أثناء قيامه بتطبيق القواعد والمعايير. على أية حال تشير الأدلة القانونية على أن المستخدم قام بتطبيق العناية الضرورية لدى عملية الاستخدام.

جميع حقوق الطبع محفوظة لـ

**© Gesellschaft zur Frderung der Abwassertechnik e.v. (GFA)**
**St. Augustin 1987**

لا يسمح إنتاج أو إعادة ورقة العمل هذه لاستعمالها بأي شكل كان أو ترجمتها لأي لغة كانت أو تصويرها إلا بعد الحصول على إذن خطي مسبق من الناشر.

## تنويه هام لمالك/مشغل محطة المعالجة

محطات معالجة المياه العادمة هي وحدات فنية لحماية المياه ومصادرها من التلوث. يجب عمل كل ما هو ممكن في كل من مراحل التخطيط، وتنفيذ البناء والتجهيز الآلي من اجل ضمان أداء وظيفي سوي لعمل محطة المعالجة. وفي هذا مساهمة في الحفاظ على حماية البيئة. ويمكن أن تبدد جميع هذه الجهوده وتذهب سدى عندما يكون طاقم التشغيل لمحطة معالجة المياه العادمة غير مؤهل أو غير مدرب بشكل صحيح او لم يقم بعمله على نحو عال من الدقة والمسؤولية.

إضافة الى تحديد جوانب المهام والمسؤوليات لطاقم التشغيل، بإعتبارها من أهم الشروط الأساسية لأنتظام عملية التشغيل لمحطة معالجة ما، يستدعي الامر منهم أيضا معرفتهم الدقيقة بأجزاء المحطة المختلفة وتجهيزاتها وكذلك فهمهم للعلاقات المشتركة التي تخص جوانب المعالجة الفنية ومراحل تشغيل وحدات المعالجة المختلفة.

علاوة على ذلك يجب أن تكون كافة اجزاء شبكة الصرف الصحي وكذلك أهم منتجي المياه العادمة (مصادر الصرف) الموصولة على محطة المعالجة معروفة تماما من قبل طاقم التشغيل.

ومن اجل أيفاء هذه الشروط الاساسية، يجب وضع تعليمات خدمة وتشغيل مناسبة لكل محطة معالجة. هذه التعليمات يجب أن تكون منسجمة مع حجم محطة المعالجة وطريقة التنقية الفنية المتبعة.

هذا المعيار الموضوع امامنا، والذي يراعي خصوصية محطات المعالجة البلدية، يمكن ان يطبق ما جاء فيه على وحدات المعالجة في المنشآت التجارية والصناعية. وكما يخدم هذا المعيار كنموذج لدى وضع تعليمات الخدمة والتشغيل، ولهذا لا يمكن النظرالى ورقة العمل هذه، على أنها تعليمات عامة يسري مفعولها على جميع الحالات. ولذا يجب مراعاة المعطيات المحلية لمحطة المعالجة من جهة، مثل الحجم، الموقع، المعدات الفنية، ومن جهة اخرى الانظمة الخاصة للولايات الفدرالية، كل على حدى.

ويجدر هنا لفت الانتباه الى انه في بعض الحالات يمكن الاستعانة بخدمات مختص اداري في شؤون حماية البيئة المائية.

وجدير بالتوصية هنا إلى ان تحوي التعليمات على كل من الوثائق التالية:

- التراخيص وتصاريح المياه الشرعية.
- نظام الصرف الصحي الداخلي.
- مخططات لمحطة المعالجة ولشبكة الصرف الصحي.
- مخططات أنابيب وخطوط ولوائح التشغيل الفنية.
- تعليمات الخدمة للشركات الموردة للآليات والمعدات.
- قوائم لقطع الغيار والاحتياط.
- قائمة بالمواد التي تشكل خطوره على البيئة المائية.
- جدول حول الصناعات المتواجدة ضمن المنطقة التي تخدمها محطة المعالجة.

يجب وضع تعليمات إستثنائية (خطط طوارئ) لبعض الحالات الخاصة، وذلك لما قد ينجم عنها من إحداث تشويشات جمة في عمل محطة المعالجة ولما يمكن ان يصحب هذه التشويشات من تأثيرات سلبية على جودة السبيب المعالج. اما الحالات الخاصة التي تستدعي اعداد لمثل هذه التعليمات الإستثنائية فتشمل فيض من المواد الخطره وعطب في بعض وحدت المعالجة الهامة، وانقطاع التيار الكهربائي ، والفيضانات. هذا ويتم أعداد التعليمات الخاصة هذه بالتنسيق مع الجهات المعنية مثل سلطة المياه ودائرة التنسيق المدني، وجهات الخدمة الفنية الحكومية، والشرطة وكذلك الدفاع المدني العام.

هذا التنسيق الحثيث بين الدوائر المختلفة، من شأنه ان يخدم في حالة وقوع تشويشات في الادارة والتشغيل، إلى ضمان إنجاز عمل تعاوني مشترك دون شوائب، والذي يهدف إلى تقليل الاضرار على المياه المستقبله ومحطة المعالجة قدر الامكان.

إستنادا إلى الخطط الموضوعة يجب ان توضح وتشرح هذه لطاقم التشغيل على نحو يجعل محتوى هذه الخطط مألوفا ومفهوما لديهم.

وفوق كل هذا يلزم المالك/المشغل بتهيأه كافة المتطلبات اللازمة والناجعة التي توفر اسباب الوقاية في العمل. وينضوي تحت هذا الامر ايضا توفير تعليمات الوقاية ضد الحوادث المناسبة والسارية المفعول لطاقم العمل وكذلك تأمين تجهيزات الحماية المناسبة لهم، مثل معدات الانقاذ والنجاه، صناديق الاسعافات الاولية، واجهزة اخماد الحرائق، ..ألخ.

إضافة الى هذا كله، يجب على مالك/مشغل انظمة الصرف الصحي الاهتمام بعقد دورات تدريب عملية منتظمة حول مخاطر الحوادث المحتملة وكيفية تجنب وقوعها.

# 1 تعليمات الخدمة

## 1.1 مجال التطبيق والتعليمات

1.1.1 تسري تعليمات الخدمة والعمل على جميع أفراد طاقم التشغيل لمحطة المعالجة، ويجب عليهم اتباعها بشكل دقيق كل حسب مجال العمل والمسؤولية الملقاة على عاتقه.

2.1.1 إضافة لتعليمات الخدمة هذه وتعليمات رب العمل أو بالأحرى إدارة العمل العليا يجب مراعاة ما يلي: تعليمات الوقاية من الحوادث (UVV) الصادرة عن الجمعية التعاونية للتأمين ضد الحوادث او اتحادات العمل التعاونية للتأمين ضد حوادث العمل، القوانين ذات العلاقة، تعليمات وقواعد السلامة العامة، تعليمات الخدمة الموضوعة من قبل الشركات المصنعة، وكذلك خطط الإنذار المناسبة.

3.1.1 يجب لفت نظر وشرح مفصل لأهم التعليمات الواردة ذكرها سابقا وعلى الأقل مرة في السنة لجميع زملاء العمل الجدد لدى دخولهم الخدمة وكذلك لجميع المستخدمين الآخرين: إجراءات التعليم والإرشاد يجب توثيقها من خلال توقيع المستخدمين على تلقيهم لهذه الإرشادات والتوجيهات.

## 2.1 ادارة (تسخير) العمال

1.2.1 يطلق فيما يلي اسم »المسؤول« على الموظف المسؤول عن محطة المعالجة (حسب حجم المحطة يمكن أن يكون مهندساً، معلم مهني مختص، عامل فني في مجال توريد مياه الشرب والصرف الصحي، أو مراقب محطة معالجة). يعمل هذا المسؤول وفقاً لتوجهات إدارة التشغيل ويكون تابعاً لها من حيث الترتيب في سلم النظام الوظيفي.

2.2.1 على طاقم العمل الآخرين الامتثال لتعليمات المسؤول.

3.2.1 يكون المسؤول مختص بتوزيع مهام العمل في محطة المعالجة. لدى تنفيذ العمل من قبله أو من مستخدميه يجب مراعاة الكفاءات،القدرات والمهارات الفنية من أجل ضمان سلامة العمل وتشغيل منتظم واقتصادي لمحطة المعالجة.

4.2.1 يسمح فقط بتوظيف مستخدمين ممن تم فحص حالتهم الصحية قبل مباشرتهم في علاقة العمل من خلال طبيب موكل بهذا الأمر. يمكن استدعاء عمل فحوصات وقائية بشكل دوري إذا تطلب الأمر ذلك.

5.2.1 في حالة نقل أو التعهد بالقيام بمهام متعهد خارجي، خاصة فيما يتعلق بالسلامة والوقاية في العمل (حسب النموذج في الملحق لتعليمات الوقاية من الحوادث «تعليمات عامة»)، يجب على العاملين في المحطة اتباع الأصول في الأيضاحات الموضوعة لهذه الحالات والمتعلقة في هذا الشأن.

## 3.1 الوقاية من الحوادث، الحماية في العمل، الحفاظ على الصحه

1.3.1 كل من يعرف تعليمات الوقاية من الحوادث ويتصرف بموجبها يساهم في منع وقوع حوادث العمل. انه من الممكن من خلال اتخاذ إجراءات وقائية ضد أخطار حوادث محتملة تجنب حدوث خسائر جمة. وكذلك معرفة رموز وسمات المواقع، تعليمات التشغيل الخاصة، مخططات الأنابيب، شبكات الوصل، ولوحات التشغيل والتحكم تخدم أيضا لمعرفة أخطار الحوادث وكيفية تفادي وقوعها . كل موظف في محطة المعالجة عليه الالتزام بعمل كل ما في جهده لدرء وقوع حوادث أو إصابات عمل. مخاطر الحوادث المكتشفة يجب معالجتها فورا وكذلك تأمين مواقع الخطر وإخبار المسؤول عنها حالا.

2.3.1 لدى تسلم المصلحة محطات معالجة جديدة أو أجزاء منها يكون من الضروري قبل تشغيلها إجراء تجول جماعي من قبل المسؤول عن البناء (مشرف الموقع أو عند الضرورة مشاركة المقاول المنفذ) مع إدارة المصلحة، وعامل فني مختص في سلامة العمل، ومفتش رقابة فنية من شركة التأمين ضد الحوادث ذات الشأن. عند الضرورة يشارك في هذا التجوال طبيب المصلحة أو طبيب مهني وكذلك ممثل عن مكتب رقابة المهن. يتم عمل محضر عن التجوال ويدون به جميع الشكاوي والاعتراضات وإلى غير ذلك من الامور والاتفاقيات ذات الصلة.

3.3.1 يلقى على كاهل »المسؤول« الواجبات التالية لتأمين وحماية موقع العمل:

أ. التأكد من التزام طاقم العمل بتعليمات الوقاية من الحوادث (UVV) وإلى غير ذلك من تعليمات رسمية سارية المفعول فيما يتعلق بالحماية أثناء العمل – عليه العمل على تفادي أخطار الحوادث من خلال عمليات تثقيف و إرشاد منتظمة.

ب. تسخير الموظفين وإدارة شؤونهم على نحو صحيح وذلك كل حسب كفاءته وإلمامه بمفهوم الوقاية من الحوادث.

ت. فحص دوري ضمن فترات زمنية معقولة لفاعلية أجهزة وقاية منع الحوادث والمعدات وما شابهها وكذلك التأكد من جاهزية عمل الأجزاء المختلفة للآليات في المحطة.

ث. إيقاف فوري لعمل المحطة التي يمكن أن ينجم عن بعض أجزاءها أخطار محتملة أو عمل حل جزئي مؤقت مع اخذ إجراءات حماية كافية.

ج. تبليغ اللجنة المسؤولة في الإدارة على نحو فوري عن أية أعطال في المعدات أو أجزاء للآليات أو أية تعارض أو إخلال بتعليمات الوقاية من الحوادث (UVV) .

4.3.1 إضافة إلى كل ما ذكر أعلاه، يقع على عائق المسؤول التأكد من حماية موقع العمل، مثلا من خلال:

– بيان وشرح تعليمات الوقاية من الحوادث وإلى غير ذلك من إرشادات العمل.

– إلصاق أرقام الهاتف والعناوين التالية في مكان ظاهر للعيان وبالقرب من الهاتف: الإسعاف (طبيب مناوب)، المستشفى، الطوارئ (طبيب الحوادث)، الدفاع المدني (الإطفائية)، الشرطة، مكتب الإدارة، مكتب الخدمة للطوارئ، مراكز خدمة أخرى ذات علاقة إذا اقتضى الأمر.

– تعليق علامات واضحة تبين المنع، التحذير، والاستغاثة والإنقاذ، وتعليمات الإسعاف الأولي، وكذلك باقي الإرشادات وفق التعليمات المناسبة.

– توفير حقائب الإسعاف الأولية، معدات إخماد الحريق، معدات الإنقاذ والوقاية في العمل في أماكن يسهل الوصول إليها. يجب العناية الفائقة بهذه المعدات وفحص جاهزية عملها بشكل دوري ومنتظم. كما ويجب تعويض المواد المستهلكة واستبدال جميع المواد التي اصبح مفعولها منتهى الصلاحية.

– مراعاة تعليمات السلامة والأمان لدى التعامل مع مواد خطرة (مثال الحوامض، القواعد، المحاليل العضوية المذابة، الغازات) وفقا لقانون المواد الخطرة.

– مراعاة نظام الحماية ضد الانفجار (GUV 19.8) مثال المنع كالتدخين في مناطق مهددة بوقوع انفجار أو استعمال نار مفتوحة.

– إجراء أعمال الخدمة في جمع ورش الثلج والصقيع في موسم الشتاء.

– إعداد واستعمال معدات الحماية وملابس وقاية الضرورية وكذلك أجهزة حماية التنفس والكشف عن الغازات. يجب التأكد من سلامة وصحة التعامل مع هذه الأجهزة والمعدات من خلال إجراء تمارين دورية منتظمة على كيفية استخدامها والتعامل معها.

– إجراءات وقائية ضد السقوط أو الغريق مثال توفير حبال للجر أو النزول، تخصيص موقع للمراقبة، توفير معدات الإنقاذ، وضع سترة أو حزام العوم، أو إطارات سباحة للنجاة من الغرق.

– مراعاة تعليمات الصحة العامة للوقاية من العدوى والإصابات المرضية. استعمال أماكن الغسل ومواد التطهير المتوفرة وخصوصا قبل تناول وجبات الطعام وكذلك بعد الانتهاء من العمل.

– العمل على توفير وتأهيل عدد كاف من مساعدي الإسعاف الأولي (GUV 0.3) .

5.3.1 يسمح فقط بإجراء الأعمال على أو في داخل غرف التعفن اللاهوائي، خزانات جمع الغاز، حفر المضخات (بئر الطلمبة)، المناهل أو أية أماكن مغلقة أو محاطة، التي يمكن أن يصدر منها غازات عفنة أو سامة أو خليط من الغازات القابلة للانفجار، وفق تعليمات إدارة العمل (وإذا ما استدعى الأمر تحت إشراف فني من قبل مختص كفؤ). وهذا ينطبق أيضا بمجرد النزول في أجزاء المحطة المذكورة أعلاه (انظر أيضا ZH1 / 77 فيما يتعلق «بقواعد السلامة للأعمال في الأماكن المغلقة أو المحاطة في محطات الصرف الصحي»).

6.3.1 في حالة وقوع حادث عمل ذو عواقب ليست بسيطة يجب ابلاغ مكتب خدمة الانقاذ (الطبيب المناوب) بالاضافة إلى عمل الاسعافات الأولية الفوري. يجب ابلاغ إدارة العمل عن شاكلة مثل هذا الحادث حالا وكذلك اصدار تقرير عن الحادث. يجب الحرص على تدوين جميع الجروح، حتى لو كانت بسيطة النوع، في سجل الاسعاف الأولي او في تقرير الخدمة اليومي.

7.3.1 يجب لفت نظر والحث على اخذ الحيطة والحذر لجميع الشركات الخاصة وكذلك افراد طاقم عملها وكذلك أيضا الاشخاص الاخرين (الزائرين) حول المخاطر الخاصة التي قد تنجم عن المحطة او اجزائها. ان لم يكن هناك تأمين الزامي للعمل في المحطة فهذا يستوجب لفت النظر إلى انه لا ضمان تعويض ضد اية خسائر او اضرار يمكن

حدوثها في موقع المحطة من قبل إدارة العمل. الاعلام بهذا ولفت النظر إلى عدم الضمانة يجب توثيقهما من خلال الحصول على التواقيع (انظر الملحق رقم 2).

التقيد بالحفاظ على اجراء تعليمات الوقاية من الحوادث هو مسؤولية الشركات الخاصة وحدها ابان تنفيذها لاعمالها المنوطة القيام بها. بغض النظر عن كل هذا، يجب على المسؤول اعلام طاقم التشغيل عن هذه الاعمال ولفت نظرهم إلى المخاطر التي يمكن ان تنجم عنها.

## 4.1 إدارة العمل

1.4.1 يحدد وقت العمل اليومي وكذلك خدمة الطوارىء إذا اقتضى الامر وفق ما يضعه مركز إدارة العمل في مخططات الخدمة المعدة. مراقبة تطبيق خطط العمل هي من اختصاص المسؤول.

لا يجوز لاحد العمال ان يغادر موقع عمله دون اذن مسبق من المسؤول.

2.4.1 يجب على الموظف ان يبلغ المسؤول حالا إذا غاب عن العمل وعلى نحو مسبق. في الحالات المرضية يمرر كشف طبي من خلال المسؤول إلى إدارة العمل. في حالة مباشرة العمل من جديد يجب الابلاغ عنها، كما ويجب أن تكون التفاصيل الاخرى منظمة وموضحة في تعرفه عقود العمل.

3.4.1 يتم تحديد مواعيد الاجازات بناً على إتفاق مسبق مع مجلس إدارة العمل. تقدم الطلبات ضمن المواعيد المحددة لذلك من خلال المسؤول إلى مجلس الإدارة. هذا ويجب الابلاغ عن مباشرة العمل بعد اتقضاء الاجازة.

4.4.1 لا يسمح للموظفين تعاطي المشروبات الكحولية او اية مواد مخدرة تجعلهم في وضع يمكن ان يجلب لانفسهم مخاطر او يهدد عمل المحطة والياتها ( قارن المادة 38 من GUV 510). في بعض الحالات الخاصة يمكن اتخاذ تشريعات صارمة قد تصل إلى منع تعاطي الكحول ويتم هذا الأمر بالتعاون مع مجلس الإدارة. ويجدر الأشارة هنا إلى أنه لا يمكن للمسؤول تحمل او التغاضي عن الحالات التي يتواجد فيها أشخاص خاضعين تحت تأثير المشروبات الكحولية او كانوا قد تعاطوا مواد مهدئة (مخدرة) في موقع العمل.

5.4.1 يسمح فقط لاشخاص غرباء (زائرين) بدخول المحطة عن طريق اذن مسبق من مجلس الإداره. على معبر المحطة يجب تعليق لافتة (ارمة) تشير إلى ذلك. لمثلي دوائر الرقابة حق الدخول للمحطة ويجب اعلام إدارة العمل فوراً عن مثل زيارات العمل هذه.

6.4.1 يغلق مبنى تشغيل المحطة وكذلك المدخل الرئيسي لها في خارج أوقات الدوام الرسمي أو لدى مغادرة الموظفين لموقع محطة المعالجة.

7.4.1 عند حدوث اية امور خاصة اخرى يجب ابلاغ إدارة العمل (الأدارة) رسميا وتوثيق ذلك خطيا في السجلات ذات العلاقة.

8.4.1 يوضع اسم وعنوان المحطة في مكان مناسب عند مدخل المحطة الرئيس وعلى نحو مرئي وواضح. ويضاف إلى ذلك رقم هاتف إدارة العمل إذا استدعى الامر ذلك، وخصوصاً في مواقع تلك المحطات التي لا يتواجد فيها طاقم تشغيل على نحو دائم.

# 2 تعليمات إدارة العمل – التشغيل

## 1.2 وصف محطة معالجة المياه العادمة

تعتبر المعرفة التامة بجميع اجزاء المحطة ولعملها الوظيفي هي الأساس في ضمان عمل منتظم للمحطة وتحقيق افضل النتائج من حيث كفاءة المعالجة وجدواها اقتصادياً.

يجب عمل وصف للمحطة ولمختلف وظائفها مع ذكر المعطيات لاهم معايير التصميم لوحدات المعالجة وكذلك معلومات عن الانشاءات المدنية لوحدات التنقية. وصف محطة المعالجة يمكن استكماله من خلال رسم بياني يوضح العمل الوظيفي لاجزاء المحطة المختلفة.

## 2.2 عمل محطة المعالجة

يختص هذا الجزء في التشغيل العادي لمحطة معالجة المياه العادمة. وقد تطرأ ظروف معينة في الشتاء تسدعي عمل اجراءات خاصة (انظر الفقرة 25.2.2). في حالات تعثر عمل بعض وحدات المحطة والتي قد تنجم عن حدوث تغييرات في مواصفات المياه العادمة (مثال اعمال الصناعات والحرف الموسمية)، يملي هذا الأمر على إدارة العمل الى اتخاذ إجراءات اضافية في هذا الصدد.

لا يجوز مطلقا اغلاق مدخل مجرى المياه العادمة لمحطة المعالجة، خاصة عندما يكون مرتبط مع هذا الأمر طرح مياه عادمة دون معالجة من المحطة إلى الوادي او النهر.

يسمح فقط بايقاف احترازي لعمل محطة المعالجة –او بعض اجزاءها– لدى القيام باعمال الصيانة والتصليح ويتم ترتيب هذا الامر من خلال إدارة العمل. وفق تعليمات المواصفات المائية يجب ابلاغ الدوائر المختصة في الوقت المناسب عن مثل هذه الاعمال. اجزاء المحطة، التي لم يشمل وصف عملها الفني من خلال ما سيتبع ذكره لاحقا من اعمال انشائية وتجهيزات، يستدعي تعليمات عمل خاصة بها.

### 1.2.2 أعمال مباني المدخل، المخرج والتصريف

يجب العمل على أبقاء هذه الأنشاءات طليقة المجرى وحجب المواد التي تسبب انسدادها. كما أن الاجزاء الالية لهذه المباني مثل عتبات (هدار) التصريف المفاجيء والصمامات المنزلقة يجب العمل على إبقائها في وضع سليم على الدوام واستبدالها عند الضرورة. اعمال البناء للمداخل، خاصة تلك التي بها قنوات جمح للمجرى او صمامات جمح يجب فحص جاهزية عملها على نحو منتظم.

### 2.2.2 احواض مياه الامطار

يجب فحص معدات التفريغ الآلية في احواض مياه الامطار على فترات منتظمة والتأكد من جاهزية عملها. وإذا

كانت عملية الافراغ لا يتم التحكم بها على نحو اتوماتيكي، عندها يتم نضح ما تجمع من مياه امطار وحمأه ودمجهما مع السيب وفي مدخل محطة المعالجة. ويتم عمل هذا بعد انحباس هطول الامطار، بمعنى انقضاء الحمل المائي للمحطة من جراء هطول الامطار. هذا ويتم تنظيف هذه الأحواض كلما اقتضت الحاجة الى ذلك، خاصة إذا لم يكن هناك معدات تنظيف تعمل بشكل اوتوماتيكي.

### 3.2.2 وحدة المصفاه (المشط)

قبل وبعد انتهاء العمل يجب مراقبة جاهزية العمل لكل من وحدة المصفاه وكذلك مكبسة مخلفات المشط، ان وجدت. تنظف الامشاط التي تشغل يدويا كلما دعت الحاجة إلى ذلك، اما تلك المصافي التي تنظف الأمشاط فيها بشكل آلي فيتم تنظيف اجزاء التحكم والتأكد من جاهزية عملها.

من اجل تجنب انبعاث الروائح الكريهة وتجمع الذباب والحشرات ينصح بجمع مخلفات المشط ان امكن في اوعية مغلقة على أن يعمد إلى نقلها بشكل سريع. ينصح بتجنب التخزين المؤقت لمخلفات المشط على ارض محطة معالجة المياه العادمة.

يجب حفظ ادوات ومعدات الصيانة حسب الاصول وفي مقربة من وحدة المشط. يجدر الاشارة هنا إلى ما يمكن ان يحدث من اعطال في ماكنة تنظيف المشط نتيجة لسقوط امطار غزيرة وما ينجم عنه من زيادة في كمية المخلفات الصلبة. إن الامشاط التي تعمل يدويا تتسخ قضبانها بسرعة وتتراكم حولها المخلفات الصلبة على نحو سريع، خصوصا في حالات انهمار أمطار غزيرة، ولهذا يقتضي الامر اجراء عمليات تنظيف اضافية عليها.

### 4.2.2 وحدة حجز وإزالة الزيوت والرمال

يجب الانتباه إلى توفر حجم تخزين كاف في غرف تجميع الرمل. حجر مصائد الرمل الطولية يمكن دفق الماء إليها على نحو متبادل أي بالتناوب إذا لزم الأمر. يمكن عزل الجزئيات العضوية العالقة بحبيبات الرمل بإهاجة بسيطة. أما في مصائد الرمل العميقة فيمكن عزل هذه الجزئيات بضخ هواء بداخلها لجعل حبيبات الرمل تطفو على السطح.

يزال الرمل في الوقت المناسب و ينصح بجمع الرمل المحتجز الخالي من الماء (المعصور) في حاويات ونقله خارج محطة المعالجة. كما لا ينصح بإغلاق التهوية في مصائد الرمل الهوائية لفترات زمنية طويلة. يجب عمل حساب لما يجمع على نحو مكثف من مواد دهنية طائشة في مصائد الرمل الهوائية ، بحيث يتم التخلص من هذه المواد مع مخلفات المشط او ضخهما معا للمعالجة في مفاعلات التحلل الحيوية اللاهوائية (انظر أيضا 6.2.2).

### 5.2.2 تجهيزات القياس

يعتمد العمل المنتظم لأجهزة القياس، مثل أجهزة قياس كمية التدفق وأجهزة قياس الأوس الهيدروجين (تركيز أيون الهيدروجين) وأدوات قياس كمية الاوكسجين وإلى اخره من معدات قياس، على الصيانة الحثيثة لهذه التجهيزات.

يجب العمل على ازالة المواد المترسبة والقشور من حجر ومناهل وقنوات القياس. كما ويجب الحرص على توفير أمكانية الوصول الى الأجزاء الميكانيكية لوحدات القياس بيسر. إذا لزم الامر، إجراء تنظيف يومي لقضبان الاحساس (الكترودات) لأجهزة قياس تركيز أيون الهيدروجين والاوكسجين الذائب وكذلك اتباع تعليمات الشركات المصنعة في ضبط ومعايرة هذه الأجهزة.

### 6.2.2 مصائد الزيوت والدهون

يجب إزالة المواد العائمة على السطح عند الحاجة وكذلك التخلص من الاوساخ المتجمعة على جدران المصائد. يتم نقل الكميات الكبيرة من الزيوت والدهون لمحطات اعادة الاستخدام او المعالجة للتخلص منها. بواسطة فحص سريع يمكن الكشف مسبقا عن ماهية الزيوت/الدهون، اكانت نباتية ام معدنية الاصل.

### 7.2.2 حوض إمشر

وحدات توزيع مجرى المياه العادمة يجب إبقاؤها نظيفة من اجل ضمان توزيع منتظم للعبء المائي والعضوي. الأسطح التي تنزلق من فوقها الحمأة (الجدران المائلة) يجب الحفاظ على خلوها من تراكمات الحمأة وكذلك يجب التخلص من بقايا الأوساخ المتجمعة على جدران الحوض. هذا ويجب أيضا العمل على تنظيف القيعان والجدران الجانبية لمداخل ومخارج الحجرات وإزالة المواد العائمة التي تتجمع أمام جدران الإعاقة الغاطسة التي تحجب المواد العائمة.

يجب تحريك الحمأة العائمة المدفوعة بسبب الغازات داخل مناهل التهوية. عند الحاجة يتم كشطها والتخلص منها بطريقة لا يتسبب معها انبعاث روائح كريهة، يمكن التخلص من الحمأة العائمة بنقلها مع مخلفات المشط إلى المكبات الصحية.

يتم قياس منسوب تراكم الحمأة في حجرة التحلل الحيوي اللاهوائي مرة اسبوعيا على الأقل وذلك من خلال جس سطح الحمأة بواسطة جهاز معين لقياس العمق. لا يسمح بأن يزيد منسوب ارتفاع طبقة الحمأة عن 50 سنتمتر تحت مستوى فتحات مخارج طبقة التحلل اللاهوائي وذلك من أجل منع وصول الحمأة إلى حجرة الترسيب (الترويق) الموجودة فوق حجرة التحلل اللاهوائي مباشرة. يتم فقط شفط الحمأة المتحللة والمتخثرة (مكثفة) جيداً، وفي هذا يتم مراعاة إبقاء كمية كافية من هذه الحمأة (تقريباً ثلث الحجم الكلي للحمأه) كمادة حقن بكتيري في الحجرة. تكتسب عادة الحمأة المتحللة كليا اللون الأسود ولا تنبعث منها رائحة كريهة أو مزعجة. هذا وينصح باستعمال الماء فقط لتنظيف أنبوب أفراغ الحمأة الصاعد من حجرة التحلل اللاهوائي لدى إنسداده.

### 8.2.2 أحواض الترسيب (الترويق)

أ) حوض الترسيب الأولي

لأعمال التنظيف اليومية ينطبق ما سلف ذكره تحت البند 7.2.2 على وجه الخصوص. عملية إبقاء تجهيزات دخول وخروج المياه، من شأنها ضمان انسياب مائي منتظم داخل حوض الترسيب. تزاح الحمأة المترسبة بذراع تجميع كاسح الحمأة اكثر من مرة يومياً إلى قمع جمع الحمأة، اما الحمأة العائمة (الخبث) فيتم سحبها بواسطة جهاز ازالة ميكانيكي مناسب أو يدوياً. عادة ما يجري معالجة سوية للمواد العائمة (طبقة الخبث) مع الحمأة الاولوية في مفاعل التحلل اللاهوائي الحيوي.

لا يسمح تحت أي من الظروف معالجة المواد العائمة المشبعة بالبنزين او الزيوت المعدنية داخل مفاعل التحلل اللاهوائي الحيوي بل يتم التخلص منها بطرق خاصة على حدى.

يتم سحب الحمأة المتحلله والمكثفة من قمع تجميع الحمأة يومياً مرة واحد على الأقل. كما يجب أن تنظف الأسطح المائلة لقمع الحمأة التي تنزلق من أعلاها الحمأة لأزالة جميع التراكمات الصلبة. وعند الحاجة يتم

احداث دوامة داخل قاع قمع تجمع الحمأة بواسطة ضغط هوائي أو مائي وبذلك يتم فصل وعزل ما قد تجمع من رمل في قعر قمع حجرة التحلل اللاهوائي.

يجب الانتباه إلى عدم سحب ماء خال من الحمأة بل حمأة خالصة تم تكثيفها (تغليظها) على نحو جيد.

يجب وضع تجهيزات جمع الحمأة تحت رقابة دائمة، للتعرف على أي تآكل بها في وقت مبكر. ولهذا يتم رفع زحافة (ضروس) جمع الحمأة من وقت إلى آخر، قدر الامكان، إلى ما فوق سطح الماء للفحص او عند الحاجة استبدال الاجزاء المعرضة للتاكل مثل الحواف المطاطية، عجلات الدوران الخ. وبغض النظر عن كل هذا، يجب اجراء فحص لحوض الترسيب على فترات سنين متباعدة (اخطار التصدع نتيجة لضغط المياه الجوفية إلى اعلى، انظر أيضا الفقرة رقم 24.2.2).

ب) حوض الترسيب (الترويق) الثانوي

فيما يتعلق بعمليتا التنظيف والفحص ينطبق ما قيل عنهما بخصوص حوض الترسيب الأولي. يجب العمل على تجميع حمأة محطة المياه العادمة التي تعمل بنظام الحمأة المنشطة حيويا بشكل متواصل وتمزج مع سيب المياه العادمة في مدخل حوض الحمأة المنشط هوائيا وباستمرار. وتعرف هذه الحمأة بالحمأة المعادة، أو تمزج الحمأة (الحمأة الفائضة) في مدخل حوض الترسيب أو يتم معالجتها في وحدة تغليظ (تخثير) الحمأة.

ويكفي تجميع الحمأة في أحواض الترويق الثانوية لمحطات المعالجة الحيوية التي تعمل بنظام الفراش البكتيري الثابت (مرشح حيوي) اكثر من مرة يوميا. وإذا لم يتم رجوع الحمأة ثانية وبشكل مستمر من هذه المروقات إلى حوض الترسيب الأولي بفعل الضغط المائي، يصرف مرة في اليوم جزء من الحمأة الخارجة من حوض الترسيب الثانوي ويمزج مع الحمأة الأولية الخارجة من حوض الترسيب الأولي وتعالج كلتا النوعين من الحمأة في مفاعلات معالجة الحمأة المتوفرة.

### 9.2.2 حوض الحمأة المنشطة حيويا (حوض التهوية)

يتطلب حوض التهوية عناية فائقة من حيث الرقابة والتنظيف. إذا كانت محطة المعالجة تتألف من عدة احواض تهوية فيجب مراعاة توزيع موحد وصحيح لكميات المياه الداخلة لهذه الاحواض وكذلك لكمية الحمأة المعادة للأحواض.

يقاس مؤشر حجم الحمأة مرة كل يوم على الاقل بحيث تؤخذ القراءة بعد مرور نصف ساعة من الترسيب في جهاز قياس حجم الحمأة. أما تركيز الاوكسجين الذائب فيستحسن قياسه يوميا ان امكن كما ويفضل قياسه على نحو مستمر في المحطات كبيرة الحجم.

حسب ما يقتضيه الامر، تفحص الحمأة لتحديد محتوى المواد الصلبة (الجافة) الكلي وحجم المواد الصلبة المتطايرة وكذلك مؤشر حجم الحمأة. هذا ويتم المحافظة على تركيز المواد الصلبة وحجم الحمأة في حوض التهوية ضمن اطار القيم المحددة سلفاً من قبل إدارة العمل للمحطة. وبناءا على هذه المعطيات تقدر كمية الحمأة الفائضة الواجب سحبها من حوض التهوية.

يجب توجيه النظر بشكل خاص إلى التغيرات في الحمأة وخصائص الترسب والتخثر لها، ويتم هذا أيضا من خلال عمل صورة مجهرية بسيطة على عينة من الحمأة لتشخيص قوام ندف الحمأة؛ حية ام ميتة، وللكشف عن جود اوعدم وجود بروتوزوا (انتاميبا) او ميتازوا (ديدان طفيلية مثل ديدان الشيستوسوما).

في المحطات التي يتم بها عملية النترجة (أكسدة الامونيا إلى نيترات) يجب مراقبة وضبط قيمة الأوس الهدروجيني (تركيز أيون الهيدروجين) على نحو منتظم وكذلك يجب ابلاغ إدارة العمل فورا عن حدوث اية تغييرات مهمة في الحمأة المنشطة حيويا كتغيير في لونها او في تركيبتها البنيوية.

منح عناية خاصة لمجمل نظام التهوية وكذلك الحرص على جاهزية عمل دائمة له.

إن ارتفاع الضغط المتزايد لهو مؤشر واضح على وجود إنسدادات في أنابيب التهوية. عملية التهوية ذات الفقاعات الهوائية الدقيقة التي يخلو نظامها من اجزاء تهوية واقية للانسداد ينصح بعدم قطع التيار الهوائي، قدر المستطاع، وخاصة إذا كان حوض التهوية مليء، هذا إذا لم تكن تجهيزات التهوية مصممة لكي تعمل بنظام تهوية على نحو متقطع.

يجب الانتباه إلى توفير تحريك ومزج كاف لمتحوى حوض التهوية ( الماء والحمأة) من أجل اعاقة حدوث ترسبات وتراكم للحمأه في أسفل الحوض. إذا ما حدثت تراكمات عرضية فيمكن تفحصها من خلال جس او تحسس لقاع حوض التهوية.

### 10.2.2 مرشح حيوي (برج حيوي)

من مقومات الحصول على درجة تنقية جيدة للمرشح الحيوي إحداث توزيع متساوي للسيب الداخل على مساحة المرشح وتوفير تهوية جيدة بداخلة.

يجب الحفاظ على تحقيق قوة التنظيف المطلوبة لجسم المرشح الحيوي. وإذا لزم الامر يمكن ابطاء سرعة الموزع الذي يدور فوق سطح المرشح ليرش الماء من خلال لف احدى اذرع التوزيع بزاوية 180 درجة لكي نحصل على خروج الشعاع المائي بعكس اتجاه حركة الذراع. يفضل تفقد أنابيب الاذرع وفتحات توزيع الماء بها لكشف الانسدادات او تنظيفها إذا لزم الامر، وهذا ينطبق أيضا على تجهيزات توزيع ورفع المياه ( سيفونات رافعة).

يحرص على توزيع متساوى للسيب الداخل الى المرشحات كل حسب مساحتة وحجمة، خاصة إذا تألفت وحدة المعالجة من مرشحات حيوية عديدة. يجب إزالة بقايا الاوساخ (بلاستيك ، اعقاب سجائر الخ) ، من على سطح المرشح الحيوي (انظر الفقرة رقم 1.1.2.4.2). كما يجب المحافظة على بقاء قنوات رشح الماء في قاع المرشح نقية وعلى خلوها من التراكمات وعند الحاجة يمكن غسلها بالماء. العمل على تفريغ مصائد الرمال، أن وجدت، بين الحين والآخر، كما ويجب إبقاء فتحات التهوية «طليقة وحرة» دون انسداد.

عند الشروع بدخول مرشح حيوي مغلق يتوخى أخذ الحيطة والحذر، وهذا مطلب هام، خاصة عند توقف عمل جهاز التهوية داخل المرشح الحيوي. ويسرى هذا الاحتراز أيضاً لدى انسكاب مادة قابلة للانفجار او لدى حدوث تغير لوني لسطح مادة الترشيح ايا كان نوعه. وفي حالة وقوع مثل هذه الحالات يجب اعلام إدارة العمل فوراً.

يسمح بالعبور على جسم المرشح الحيوي فقط عندما يتم ايقاف عمل الموزع اولاً والتأكد التام من أن اغلاق عمل الموزع مؤمن تماما ضد اعادة تشغيلة بشكل غير مقصود. في المرشحات المغلقة لا يسمح بإغلاق فتحات التهوية حتى في حالة وقوف اذرع توزيع المياه عن العمل. يؤذن فقط بعبور (المشي على) مواد الترشيح البلاستكية من خلال مناطق عبور خاصة ومحميه.

### 11.2.2 محطات المعالجة الكيماوية والتنقية المتقدمة (المعالجة الثلاثية)

في محطات المعالجة الكيماوية يجدر التنوية إلى التعليمات الخاصة ذات العلاقة حول كيفية التعامل مع المواد الخطرة وكذلك طريقة تخزينها. يجب مراعاة كافة التعليمات الموضوعة والخاصة بإدارة التشغيل لطرق المعالجة الخاصة.

عموماً يرجى الانتباه إلى مايلي:
- اضافة المواد الكيماوية حسب الترتيب والجرعة المطلوبة والمحددة.
- رقابة منتظمة لأجهزة القياس، التحكم، التنظيم ويشمل ذلك الأنابيب الخاصة بها.
- اتمام ما يستهلك من كيماويات في الوقت المناسب. غني عن الذكر اجراء فحص من وقت لاخر لتركيبه المواد الكيماوية المكفوله من قبل الشركات.

يجب التصرف بحذر لدى تسلم محاليل شديدة التفاعل وذلك من أجل تفادي الاضرار التي قد تحدث على الانشاءات وتجهيزات المحطة. لوحدات المعالجة الثلاثية (وحدات الترشيح الرمليه، التصفية الدقيقة .. الخ) تطبق تعليمات تشغيل خاصة بها.

### 12.2.2 وحدة تكيثف (تغليظ) الحمأة

يمكن خفض حجم الحمأة الى حد معقول بواسطة وحدات تكثيف تعمل بالجاذبية الأرضية أو بواسطة معدات طرد ميكانيكية. وتستخدم وحدات التكثيف هذه لتقليل محتوى الماء في الحمأة بحيث تلعب خصائص الحمأة دوراً هاماً في تحديد وقت التكثيف اللازم والذي يجب أن لا يقل عن بضع ساعات. إذا استمرت عملية تكثيف الحمأة الأولية وقتاً طويلاً فإن هذا قد يسبب إلى دفع الحمأة إلى أعلى وانبعاث روائح كريهة بسبب تكون الغازات.

في وحدات التكثيف، يتم سحب طبقة الماء المتراكمة فوق الحمأة المكثفة خارج أوقات الحمل العضوي الرئيسية (ليلاً)، وقدر الامكان ،على نحو متناسق. يجب إزالة الحمأة العائمة وكذلك العمل على تنظيف جدران حوض التكثيف إذا لزم الأمر.

### 13.2.2 خزان التحلل اللاهوائي (مفاعل الهضم الحيوي)

يتم تزويد خزان التحلل اللاهوائي بالحمأة الأولية يوميا وبتوزيع متساوي قدر الأمكان. ولتحقيق خلط داخلي للحمأه الأولية مع محتوى صهريج التعفن يستوجب تشغيل دائم لمعدات تقليب / خلط (مزج) الحمأة.

يمكن تحقيق اعاقة تكون غطاء عائم وصلب من الحمأة في المفاعل الحيوي بواسطة المعدات المتوفرة والمعدة لذلك خصيصاً. كذلك يجب سحب المواد العائمة الغير قابلة للهضم (للتخمر) بين الفينه والاخرى. ويفضل ان يحافظ على حرارة منتظمة داخل خزان التحلل المزود بتدفئة قدر الامكان وضمن القيمة المطلوبة وعادة ما تقع بين 30 و 38 درجة مئوية.

عند استخدام أجهزة امداد الحرارة بمياه التدفئة الساخنة (التبادل الحراري) فيراعى عدم تجاوز درجات الحرارة التي حددتها إدارة العمل وذلك من اجل منع حدوث تراكم وتكلس داخل هذه الأجهزة . يجب الحرص على عدم نفاد الهواء الى داخل مفاعل الهضم الحيوي لأنه بهذا يتكون مزيج من الهواء وغاز الميثان الحيوي والذي يمكن ان يتسبب في حدوث انفجاز خطير داخل المفاعل الحيوي.

إن وجد خزان لجمع الغاز الطبيعي (الميثان) فإنه يجب أن تملئ حجرة المفاعل بالغاز، لدى افراغ الحمأة من المفاعل،

من خلال تسريب غاز باتجاه عكسي، في نفس وقت إفراغ الحمأة، من خزان جمع الغاز. ولهذا الأمر فإنه ينصح بابقاء كمية كافية من الغاز داخل خزان جمع الغاز (انظر أيضا البند رقم 14.2.2).

في المحطات التي لا يوجد بها خزان لجمع الغاز أو تلك التي يكون ما بين خزان الغاز ومفاعل التحلل وصلات بينية رفيعة جداً (صمام لكبح مجرى الغاز المعاد)، يسمح فقط بتفريغ الحمأة المتخمرة في نفس الوقت الذي يتم تعبأه المفاعل بالحمأة الأولية. هنا يجب الانتباه إلى عدم نقصان مستوى سطح الحمأة داخل المفاعل اللاهوائي.

سحب ومعالجة مياه الحمأة اللاهوائية من مفاعل التحلل اللاهوائي يتم تنفيذهما وفق تعليمات إدارة العمل. أما خزان التحلل اللاهوائي الذي يكون محكم الإغلاق ولا توجد به تدفئة حرارية لما يحوي يتم تشغيلة وإدارة عمله حسب ما هو متعارف عليه.

فيما يتعلق بخزان التحلل اللاهوائي المكشوف (الفتوح)، فإنه يفضل الحفاظ على وجود طبقة مغلقة من الحمأة العائمة (10–30 سم) تطفو على السطح وذلك لكي نتفادى الإزعاج من إنبعاث الروائح الكريهة وفقدان في درجة الحرارة لمحتوى المفاعل اللاهوائي.

يجب المحافظة على درجة أيون الهيدروجين (pH) ثابتة داخل المفاعل اللاهوائي على أن لا تقل قيمتها عن القيمة الطبيعية 7. نتاج الغاز الطبيعي وتركيبته الكيماوية (محتوى الغازات مثل ثاني اوكسيد الكربون وغاز الميثان وكبريتيد الهيدروجين)، ودرجة ألاوس الهيدروجيني وكمية الاحماض العضوية المختلفة، كلها تعطي معلومات ومدلولات عن عملية التحلل اللاهوائي. أية انحرافات عن القيم العادية لعمل المفاعل اللاهوائي تدل على وجود تشويشات في عملية التحلل، وهذا ما يجب الابلاغ عنه حالاً إدارة عمل المحطة (انظر 1.3.2.4.2). ويكون من صفات الحمأة المتحللة (المهضومه) لاهوائياً على نحو جيد اسمرار اللون وخلوها من رائحة كريهة مزعجة.

لا يسمح بدفق أو تحويل مجرى المواد التي تؤثر سلبا على عملية التحلل اللاهوائي (مثال الزيوت المعدنية، سموم ، حمأه صناعية معينة) الى داخل المفاعل اللاهوائي بهدف المعالجة (أنظر القسم 1.1.4.2).

عند اخراج الحمأة المتحللة ضمن فترات زمنية كبيرة ومتباعدة، هنا يجب العمل على فتح صمام اخراج الحمأة يوميا لوقت قصير من اجل تلافي انسدادات في انبوب اخراج الحمأة. لا يؤذن بتنظيف خطوط أنابيب الحمأة والغاز الطبيعي بواسطة الهواء المضغوط (خطر الانفجار).

خطوط أنابيب الحمأة التي بها صمامات ازدواجية (مثل خطوط الأنابيب التي يؤخذ منها حمأه) يجب العمل إبقاء الصمام من جهة الضغط (صمام الامان) مفتوح باستمرار وكذلك فحصة مرة في الاسبوع للتأكد من سير عمله. العمل على مراعاة التعليمات الخاصة بتشغيل تجهيزات دفع الحمأة (مثل المضخات وخزان الضغط).

من حيث المبدأ، يجب اشعار إدارة العمل عن جميع التشويشات وتنفيذ الاعمال المترتبه عليها بعد الاتفاق عليها مع الإدارة مسبقاً. يجب مراعاة الحفاظ على تطبيق تعليمات الوقاية من الحوادث بوجه خاص (فيما يتعلق بإبعاد اية مصادر للنيران المكشوفة بما في ذلك التدخين والادوات التي يصدر عنها ذبذبات كهرومغناطيسية، ومعدات مؤمنة ضد الانفجار او افتعاله).

### 14.2.2 خزان الغاز الطبيعي والأجهزة التابعة له

يتم تنفيذ كافة اعمال المراقبة والصيانة، خاصة تلك الاجراءات المتعلقة بتصليح خزانات الغاز الطبيعي وخطوط أنابيبها، بمراعاة دقيقة لتعليمات الوقاية من الحوادث ووفق انظمة السلامة في العمل المناسبة والسارية المفعول.

يلفت الانتباه إلى ورقة العمل G 430 المتعلقة بـ «قواعد نصب وتشغيل خزان ذا ضغط منخفض» في المعيار القياسي الصادر عن الجمعية الالمانية للغاز والماء DVGW. كقاعدة اولية تسري هنا جميع قواعد الحيطة والحذر على خزان التعفن اللاهوائي.

لاسباب تتعلق بالامان يجب الحفاظ على ثبات دائم لقيم الضغط الزائد المحدده داخل نظام أجهزة الغاز الطبيعي من اجل منع دخول الهواء أو تشكيل مزيج من الهواء والغاز القابل للاشتعال. القيمة الدينا المحددة لكمية الغاز يجب أن يتم تجاوزها في الخزانات المبلله (خزانات التحلل الرطبة) لتلافي حدوث ضغط منخفض. يجب إجراء فحص منتظم وفق تعليمات الشركات النصنعة للتأكد من عمل سوي لأجهزة الأمان ضد حودث أي ضغط زائد غير مسموح به داخل المفاعل اللاهوائي.

يجب عمل فحص منتظم لكل من خطوط أنابيب التكثيف، وأوعية الماء والبخار، وكذلك مشاعل الغاز الطبيعي والتأكد من أنتظام جاهزية عملها باستمرار. إن لم يكن هناك نظام آلى ذاتي يتم من خلاله ازاله تكثف البخار في أنابيب الغاز يعمد إلى تفريغ البخار المتكاثف يدوياً.

الحرص على جعل عملية الوصول سهلة إلى الأجزاء الميكانيكية لخزان التحلل اللاهوائي (نظام إدارة العمل، مؤشر قياس الامتلاء، أجزاء الكبح والامان..ألخ). في خزانات التحلل المبلله يجب مقياس ارتفاع منسوب الماء وكذلك مراقبة الطبقة الواقية للماء المدعمة بزيت واقي ضد الصدأ (مثال إميونول، غازمول) من وقت لآخر واستكمالها مرة اخرى إذا لزم الأمر.

يفضل تفقد خزان الغاز الطبيعي على فترات سنوية متباعدة للتأكد من خلو الجدران الداخلية للخزان من الصدأ وحمايتها منه. في خزانات الغاز الجافة يتم مراقبة ظواهر التآكل للاغشية. ويفضل تنفيذ اعمال الرقابة هذه برعاية فائقة وتحت اشراف شركات فنية متخصصة، والتي تتمتع بخبرات معينة ومزودة بأجهزة تهوية وكذلك معدات القياس اللازمة للكشف عن خلو الغازات.

اجراء فحص منتظم لشبكة الغاز للتأكد من عدم التسرب (من خلال استخدام محلول صابوني) والعمل على اصلاح اماكن التسريب حالاً باستخدام مواد مرنة تمنع التسرب إذا اقتضى الامر ذلك.

وكما يجب مراعاة التقيد بتعليمات الشركات المصنعة على وجه خاص لدى تشغيل صهاريج الغاز ذات الضغط العالي الخاضعة لامور الرقابة وكذلك محطات تكثيف الغاز التابعة لهذه الصهاريج بالاضافة إلى تطبيق الانظمة الخاصة لمراقبة الوحدات الفنية.

### 15.2.2 أحواض تجفيف الحمأة، برك (مستنقعات) الحمأة

تملىء عادة احواض تجفيف الحمأة إلى عمق ما بين 40 و 20 سم بالحمأة، حيث يتم جمع الحمأة حال جفافها. وحسب الحاجة يهيأ قاع الاحواض ثانية وتجدد طبقة الترشيح أيضا. كما وينصح بتنظيف خطوط أنابيب صرف مياه الرشح، هذا ويفضل ترك حوض تجفيف احتياطي.

يتم تكديس ما ينتج من حمأة طيلة فترة زمنية طويلة في برك الحمأة من خلال تحميل متتابع للبرك مرة تلو الاخرى. ما يطفو من ماء فوق سطح الحمأة المجففة يتم دفعه على نحو منتظم إلى مدخل محطة المعالجة. من المناسب جداً عمل فترة استراحة، على الاقل نصف سنوية لعملية شحن البرك بالحمأة قبل الشروع بجمع الحمأة المجففة. ويجدر الإشارة هنا الى أن فترة الصقيع قد تساند وتشجع عملية تجفيف الحمأة.

### 16.2.2 عصر، تجفيف الحمأة الآلي

لهذه الوحدات والأنظمة تسرى تعليمات تشغيل خاصة بها.

### 17.2.2 المرفقات الآلية والكهربائية

يجرى صيانة ومراقبة هذه المرفقات بعناية كبيرة ويجب اشعار إدارة العمل فوراً عن حدوث اية اعراض خاصة او عيوب (خلل) في إدائها.

يرجى مراعاة التقيد التام باتباع تعليمات التشغيل والصيانة المرفقة بالاليات من قبل الشركات المصنعة وتحتوي هذه التعليمات على أهم الارشادات الضرورية لضمان عمل الاليات على نحو سليم.

لا يسمح باستخدام مواد تشحيم عدا تلك الموضوعة من قبل إدارة التشغيل. يجب التقيد بمواعيد التشحيم وتغيير الزيت، عند الحاجة ووفق خطة خاصة، وتدوين كافة الاعمال المنجزة في سجلات التقارير المعده لذلك (انظر 1.6.2). كما ويجب التحقق من طريقة التخلص من الزيوت المستعمله أو المنتهية الصلاحية على نحو سليم وحسب الاصول، على أن لا يتم خلط الزيوت المراد تدويرها (اعادة استخدامها) مع الفضلات او بقايا السوائل الاخرى.

وكما يجب العمل على رعاية منتظمة لجميع الماكنات وانظمة التحكم وكذلك بقاؤها في حالة نظيفة ويجب ضمان سلامة عملها وجاهزيتها أيضا، وعلاوة على ذلك يتوخى مراعاة وفحص ما يلي على وجه الخصوص:

- مستوى الزيت المطلوب في المحرك ودولاب عمل الماكنه.
- مخزون كاف من دهون التشحيم في صهاريج الخزن للقيام بعمليات التشحيم الاجباري.
- عدم التسرب في نظام المحاور.
- مناطق التسرب والرشح (مثال ماء التبريد، الزيت).
- مكبح تدفق الماء.
- درجة حرارة التشغيل خصوصاً للمحركات.
- تغيرات ضجيج الحركة او انبعاث.
- مراقبة تآكل الاجزاء جراء الاستعمال (مثال سلاسل، دواليب الجرد..الخ).
- استقبال التيار الكهربائي للمحركات الاليه.
- تغير في قراءات القياس المرئية.

يجب وضع المحركات والاليات الاحتياطية والتي لاتستخدم بشكل دائم، في حاله تشغيل لفترات زمنية معقولة (تقريباً كل 2 إلى 4 أسابيع). عدا عن هذا يرجى ملاحظة اوقات التشغيل المتراكمة بحيث تشغل المحركات الاحتياطية لفترة زمنية تكون في مجملها قصيرة المدة، قدر الامكان، وذلك من اجل تلافي عطب متزامن لعمل بعض الاليات في آن واحد. ويستوجب الامر كذلك اجراء فحص منتظم لجاهزية عمل معدات الرقابة، والانذار والسلامة (مثل اعطاء اشارات انذار لدى وقوع عطب في أحد الماكينات او لدى حدوث خطر في حالات وقوع فيضان).

بعد الإنتهاء من أعمال الصيانة والتصليح يعاد تشغيل الاليات وما يتبعها من ادوات مساندة مع اخذ الحذر الشديد في هذا الامر. وبعد الانتهاء من اعمال الصيانة يراقب عمل الاليات بعناية فائقة في بداية التشغيل (التشحيم، التبريد..ألخ).

تفحص تجهيزات الرقابة والحماية المتوفرة قبل التشغيل للتأكد من انها تعمل على نحو سليم ومنتظم. هذا ويجب ابقاء وحدات الكهرباء ذات الجهد العالي وكذلك غرف التيار ذات الضغط المنخفض محكمه الاغلاق. يسمح فقط

بتنفيذ اعمال التنظيف والصيانة والاصلاح على المعدات الكهربائية من قبل فنيين كهرباء مختصين ومؤهلين للقيام بمثل هذه المهام (أنظر الملحق 1).

### 18.2.2 نظام محطات البرك للمعالجة

في حالة معالجة المياه العادمة في نظام البرك، يستدعي هذه الامر اجراء مراقبة وتنظيف يومي لمداخل ومخارج المياه للمحطة. ويجب التخلص من الاعشاب عند اللزوم وازالة المواد العائمة على سطح البرك.

وكما يجب فحص قاع البركة على فترات زمنية منتظمة للكشف عن وجود تراكم للحمأة، ويتم إجراء هذا الفحص ضمن مدى زمني يتراوح ما بين نصف سنة إلى سنتين «بناء على وظيفة البركة».

لدى افراغ البرك يعاد ما يطفو من ماء فوق طبقة الحمأة، حسب المستطاع، إلى مدخل محطة المعالجة. اما المياه النظيفة في احواض تحسين الجودة (Polishing Ponds) فيمكن صرفها عادة بشكل مباشر إلى البيئة المائية المحيطة (المياه المستقبلة) مثل الجداول والأنهر أو السدود. ويجب مراقبة درجة احكام البرك ضد التسريب خاصة فيما يتعلق بالمواد العازلة وعلى فترات زمنية مناسبة. كذلك يجب مكافحة الجرذان، والفئران المائية وقوارض المسك.

### 19.2.2 التخلص من بقايا المخلفات

يعتبر ما ينتج عن تشغيل محطات المعالجة من مخلفات وفضلات، مثل مخلفات الحمأة التي لا يمكن اعادة استخدامها (تدويرها) أو فضلات مصافي الزيوت والرمال هي بمثابة نفايات صلبة/سائلة ولذا تخضع فيما يخص بطرق التخلص منها تحت قانون النفايات الصلبة.

جرت العادة ان يتم التخلص من هذه الفضلات بتخزينها او حرقها في مكبات النفايات البلدية المرخصة وذلك حسب الاصول. ولهذا ينصح بإبرام عقود لنقل هذه النفايات مع شركات مناسبة ومرخصة.

يجب الحصول على تراخيص نقل مناسبة يتم اصدارها وفق قانون النفايات وذلك في حالة نقل هذه النفايات بواسطة مركبات نقل ذاتية تخص محطة المعالجة. وتجدر الاشارة هنا الى أن تجميع هذه النفايات على ارض موقع محطة المعالجة غير مسموح به، حتى ولو كان ذلك مؤقتا.

### 20.2.2 إعادة استخدام الحمأة في الأراضي الزراعية

ينظم إستعمال الحمأة في الأراضي الزراعية وفق قانون حمأة محطات المعالجة «Abf-KlärV». جلب الحمأة لا يتطلب الحصول على اذن او ترخيص رسمي. وكذلك الحال لا يستوجب بذر الحمأة على الأراضي الزراعية الحصول على رخصة لجمع ونقل الحمأة استناداً لقانون النفايات.

يجب توفير الدليل على مصير إستقرار الحمأة وفق وثيقة الشحن المحددة في «قانون حمأة محطات المعالجة» . وينصح فوق هذا كله توضيح المساحات الزراعية التي توزع عليها الحمأة في سجل بطاقات مناسب ومخططات للمواقع (موقع الأرض، وحدة القياس) وعمل تنظيم مخططات للمساحات بحيث يتم تحديثة بشكل منتظم (انظر أيضا البند 2.6.2).

إذا تم تخزين وتكثيف الحمأة في خزانات للحمأة قبل نثرها على الأراض الزراعية وفي الحالة التي لا يتم عندها صرف مياه التكثيف على نحو اتوماتيكي ضمن فترات قصيرة، يجب مراعاة ان محطة المعالجة يمكن رفدها بمياه

الحمأة المكثفة فقط خلال الاوقات التي يكون بها الحمل العضوي للمحطة ضعيف.

قبل نثر الحمأة على الاراضي الزراعية، يجب العمل على خلط الحمأة على نحو يجعلها متجانسة التركيب، ويتم تكرار اجراءات الخلط هذه اثناء عملية النقل عدة مرات وفق قابلية الحمأة للترسيب. يتم تنظيف قاع خزان الحمأة تنظيفاً دقيقاً من بقايا تجمعات الرمل بعد افراغ الحمأة منه.

### 21.2.2 خطوط الأنابيب ولوازمها المساندة

يهدد الصدأ والترسبات وعمليات التكلس نظام عمل خطوط الأنابيب ولوازمها المساعدة.

غالباً ما تسبب الترسبات اوتكلس الجدران الداخلية للأنابيب إلى تغيرهائل في قطاعها العرضي مما يؤدي الى خسارة في عامل الاحتكاك. وغالباً ما ينجم عن هذا زيادة مضطرده في الاستهلاك الكهربائي للمضخات.

تميل خطوط الأنابيب خاصة الممتلئة جزئياً إلى تآكل جدرانها وحدوث ترسبات. ولهذا يفضل فحص خطوط الأنابيب ولوازمها المساندة للكشف عن وجود ترسبات او حدوث تآكل للجدران مرة واحدة سنوياً على الأقل ويتم هذا الفحص عن طريق محاولات الطرق على خطوط الأنابيب الفارغة.

يستدعي الامر في بعض الاحيان اجراء عمليات التنظيف بواسطة وسائل مناسبة (مثال الغسيل بالاحماض الكيمياوية او تنظيف بالماء تحت ضغط مرتفع).

الأنابيب التي تنقل بها اوساط ذات تأثيرات حادة /سلبية (عدائية الاثر) وخطوط مياه التشغيل والمياه الساخنة بما في ذلك دوائر خطوط مياه التدفئة تميل جميعها إلى والاهتراء من جهة الجدران الداخلية. بواسطة مساعدة ذوي الاختصاص يمكن الفحص فيما إذا كان من الافضل، في بعض الحالات عمل معالجة للمياه او تحييذ لتركيبة ألاوساط حادة الاثر.

إذا اتضح من خلال التشغيل، ان الأنابيب قد اظهرت حالات صدأ كثيرة او انها مصممة على نحو غير مناسب او مثلا تركيبية المادة للأنابيب لا تسمح باجراء عملية التنظيف اللازمة، عندها يقدم طلب رسمي لإدارة العمل لإجراء اعمال التجديد او التغيير(مثل اختيار الأنابيب المقاومة للاحماض الكيماوية وإذا تطلب الأمر، تنظيف الأنابيب بالاحماض على نحو منتظم).

يجب أن تخضع خطوط الهواء المضغوط لرقابة حثيثة من حيث درجة الاحكام لأن التسرب بها يتسبب بتكاليف عالية للطاقة الكهربائية وكما يجب القيام بافراغ منتظم لصهريج الماء لكل من خطوط الغاز وأنابيب الهواء المضغوط.

يجب اجراء فحص لعمل جميع اللاوازم المساندة مرة واحدة سنوياً على الاقل. وكما يجب وضع عجلة التشغيل لصمامات خطوط الأنابيب المدارة يدويا في وضع «مفتوح» بمقدار ربع دورة قبل وصوله حالة الانفتاح التامة وذلك من أجل تسهيل عملية تشغيلها من جديد.

### 22.2.2 غرفة إدارة التشغيل، الأجهزة والمعدات

يجب الحفاظ على نظافة غرفة الالآت (الماكينات) وكافة غرف العمل وما تشمل من تجهيزات صحية. هذا ويجب العمل على حفظ المعدات وأدوات العمل بشكل واضح وبوضع يسمح معه استخدامها على نحو سهل ودائم.

### 23.2.2 فناء محطة المعالجة

يجب العمل على مراقبة منتظمة لكل من الأسيجة، المداخل، البوابات، الانارة وشارات الانذار، وإبقاء بوابات ومداخل محطة المعالجة مغلقة لنمع دخول الغرباء دون إذن رسمي اليها. ويجب القيام بتصليح الاضرار البسيطة، ذاتيا قدر المستطاع (في السياج، المداخل، الطرق والارصفة الداخلية)، اما الاضرار الكبيرة فتستوجب اتخاذ اجراءات سلامة خاصة وعلى ان يتم إبلاغ إدارة العمل عنها.

يجب أن يبذل طاقم تشغيل محطة المعالجة كل الجهد في رعاية مرفقات الحدائق والبستنة من منطلق تهيأه مكان عمل مريح ومبهج، ولا سيما أن الانطباع العام عن محطة المعالجة يرتبط بهذه الأمور ارتباطاً كلياً.

لأسباب الصحة العامة ولحماية أعمال الأنشاءآت الارضية من الانهدام يجب الانتباه إلى مكافحة الاعشاب الضارة على نحو كاف ومنتظم (أيضا الجرذان والفئران وما الخ).

### 24.2.22 تفريغ أشغال المباني

يتم تفريغ جزئي أو كلي لمحتوى الإنشاءآت التي تقع أماكنها ضمن مستوى المياه الجوفية فقط بناء على توجيه خاص من قبل إدارة العمل. لأن أفراغ المحتوى من هذه الإنشاءآت قد يصحبه تصدع في الجدران وذلك نتيجة لضغط المياه الجوفية من الأسفل مما يؤدي الى رفع المباني وزحزحتها من مكانها الأصلي.

### 25.2.2 التشغيل في موسم الشتاء

قبل حلول فصل الشتاء، يجب اتخاذ اجراءات ضد الصقيع وتحت هذا البند يندرج، ضمن أمور أخرى، ما يلي:
- فحص كل من أجهزة وتركيبات التدفئة، مواد العزل، مخزون مواد الوقود، مواد الرش (ملح لمنع تراكم الثلج)، مواد الواقية من الصقيع، وكذلك الزيوت والشحوم للتشغيل في فترة الشتاء.
- تغطية المناهل والفتحات الموجودة بها لوازم مساندة معرضة لأضرار الصقيع.
- تفريغ خطوط الأنابيب المهددة بالأخطار.
- فتح الصمامات المعرضة لضرر الثلوج والصقيع.

وعلى العموم، يجدر الانتباه للارشادات في تعليمات التشغيل للتجهيزات والمعدات الآلية الموضوعة من قبل الشركات المصنعة هذا بالاضافة الى الالتزام باستخدام الزيوت والشحوم المقررة لفترة التشغيل موسم الشتاء.

**بالإضافة لما ذكر أعلاه، يرجى ملاحظة ما يلي على وجه الخصوص:**

- **محطات المصافي المكشوفة**

يجب التخلص السريع قدر المستطاع من فضلات المصافي في حالة تكون الصقيع وخاصة في الأجزاء الميكانيكية للمصافي التي تكون معرضة لتراكم وتكون الصقيع. يمكن تلافي حدوث هذا الامر من خلال توفير مصدر تدفئة او زيادة في تكرار مرات عمل المصافي.

- **وحدات (مصائد) عزل الرمل والزيوت**

يجب التخلص من الرمل المكثف الجاف على وجه السرعة في اوقات الصقيع. ويمكن وقاية خزانات الرمل من التجمد

بواسطة تدفئتها هذا ويجدر التنويه هنا وبشكل خاص إلى عملية الافراغ بواسطة المضخات كوسائل جمع ورفع للرمل.

### ♦ أحواض الترسيب الأولي

عموماً فإن احواض الترسيب الأولي ليست عرضه للتجمد نتيجة لارتفاع كاف في درجة حرارة المياه العادمة. ولكن وفي حالة حدوث هكذا أمر، فيجب كسر غطاء الجليد أو عوضا عن هذا، يتم تشغيل ذراع جمع الحمأة الأولية بحذر تام وتحت مراقبة حثيثة.

يجب ابقاء جدران الحوض التي يسير عليها ذراع جمع الحمأة خالية من تراكم الثلوج والصقيع وإن افتضى الامر ايقاف عملها في حالات تساقط الثلوج بكميات فوق العادة. العمل على تبليد (تغطية) مناطق الدوران المتجمدة بالرمل أو حثالة الخشب أو ما شابه ذلك، وعدم رشها مطلاقاً بمواد كيماوية حادة التأثير. الخبرة العملية برهنت أن تغطية احواض الترسيب الصغيرة لها جدواها العملي.

### ♦ محطات الترشيح الحيوية

يعزز تكون الجليد من خلال البرودة الشديدة للمياه العادمة ويمكن تقليل هذا بواسطة تخفيض ضخ الماء المعاد من حوض الترويق الثانوي إلى جسم برج الترشيح الحيوي.

تتكون طبقات الجليد بالدرجة الاولى من خلال رذاذ الماء، خاصة على جدار البرج الحيوي ومركز البناء الاوسط الذي يحمل أذرع توزيع الماء. ولكن يمكن تخفيف تراكم طبقات الجليد هذه وخاصة في الاماكن المذكورة اعلاه من خلال اغلاق مخارج الفتحات لاذرع توزيع المياه في هذه المناطق او عن طريق رش قوي بالمياه العادمة الدافئة نسبيا.

ولتخفيض برودة جسم البرج الحيوي يمكن القيام بإغلاق جزئي لفتحات التهوية الموجوده في اسفلة. أما فيما يتعلق بأبراج الترشيح الحيوية التي بها تهوية صناعية فينصح في فترة الشتاء بإحداث تغيير في اتجاه حركة مروحة جهاز تجديد التهوية (الشفاط). هذا ويوصى باتخاذ الحيطة والحذر التام لدى الدخول في برج الترشيح الحيوي، إن كان مغلقاً (انظر 10.2.2).

### ♦ احواض التهوية (الحمأة المنشطة حيويا)

يجب التخلص بلطف وحذر من طبقات الجليد المتراكمة فوق معدات التهوية السطحية ذلك لان تناثرها بقوة من على هذه المعدات يمكن ان يؤدي إلى حدوث اضرار.

في حالات الصقيع الشديدة، يجب ابقاء أجهزة التهوية السطحية في حالة عمل دائمة و تشغيلها على اكبر عمق مائي ممكن والعمل على ابقاء قطع الجليد الكبيرة في منأ عنها. وكما يمكن حماية مصافي (فلاتر) الهواء الموجودة قبل أنابيب الشفط لأجهزة التهوية (مكابس الهواء) بواسطة الهواء المضغوط الساخن، الذي ينفث قبل المصافي.

### ♦ مفاعل التحلل اللاهوائي (الهاضم اللاهوائي)

يمكن ان تتعرض خصوصا خطوط الأنابيب المهددة للتجمد حتى وان كانت معزولة. ولهذا يجب العمل على تدفئتها مرة واحدة يوميا في فترات الصقيع القاسية. ويمكن ان يحدث اغلاق تام في خطوط أنابيب الغاز بسبب تكون حلقات جليدية بداخلها.

لا يسمح اطلاقا بتنفيذ اعمال إذابة الجليد باستعمال شعلة نار مفتوحة في المناطق القريبة من المفاعل اللاهوائي وتجهيزاته المختلفة. يمكن حماية احواض الماء المعرضة لخطر الصقيع من التجمد من خلال استخدام اجراءات مناسبة (مواد واقية ضد تكون الصقيع).

- **خزان الغاز الطبيعي**

تكون كاسات الماء في أجهزة فصل تكثف البخار معرضة على وجه الخصوص لتأثير الصقيع المباشر. ولهذا يجب فحص التدفأة وصمامات حجز الماء قبل بداية موسم الشتاء السنوية. وفي هكذا احوال يجب صرف الماء من أجهزة فاصل تكثف البخار وخطوط أنابيب الغاز بعناية تامة.

- **التجهيزات الالية والمعدات**

يجب تفريغ مضخات المياه العادمة والحمأة والتي يخشى حدوث التجمد بها، قبل حلول فترة استراحة عمل طويلة. يمكن فقط في حالة الصقيع ان يكون من الضروري تشغيل هذه المحطات بشكل دائم ولكن يتطلب ذلك تشغيل في آني للمضخة مع توفير خط تصريف فائض الجريان.

يمكن ان تعطل أحزمة التوصيل ونقل الحمأة (وحدات معالجة الحمأة) من خلال تجمد العجلات من تحتها. ولكن يمكن الحفاظ على استمرارية عملها من خلال تقليل فترات توقيفها عن العمل او جعلها تعمل باستمرار. واخيراً يجب العمل على حماية تجهيزات مفاتيح عمل الاليات ومعدات القياس التي تكون مكشوفة في العراء ضد اخطار الصقيع.

- **ساحات ومناطق العمل**

يجب أبقاء جميع ما يلزم لإدارة العمل من طرق هامة ودرج وسلالم وما إلى ذلك يجب ابقاؤها خالية من الثلوج والصقيع ورشها بمواد تقي من ذلك. لا يسمح برش مواد حادة على مساحات الباطون والتي من شأنها أن تعمل على تآكله.

العمل أيضا على ابقاء اغطية المناهل في الارصفة الداخلية حرة وخالية من تراكمات الثلوج والصقيع. لا يسمح بالتخلص من كميات الثلج الكبيرة بإلقائها داخل احواض معالجة المياه العادمة (احواض الترسيب الأولي، الثانوي او احواض جمع مياه الامطار).

### 26.2.2 إستقبال الحمأة الخارجية وقبولها للمعالجة في المحطة

لتخفيف الطرح (دفق) الغير قانوني للحمأة بأنواعها المختلفة داخل شبكات الصرف الصحي البلدية والانهر او الوديان، فان قبول مثل هذه المواد لمعالجتها داخل محطة المعالجة يمثل ضرورة ملحة وقضية بالغة الاهمية. امكانية إستقبال وقبول الكميات المسموح باستيعابها في محطة المعالجة يعتمدان على قدرة التحمل لها. وعلى اية حال يستوجب هذا الامر الحصول على موافقة مسبقة من قبل إدارة العمل.

بناء على الخبرة، تحوي حمأة حفر الامتصاص على مواد صلبة كبيرة الحجم والتي من شأنها أن تسبب أنسداد الأنابيب أو تحدث خلل في عمل المضخات. ولهذا الأمر، يمثل فصل هذه المواد الصلبة أمرا« ضروريا وذلك عن طريق استخدام طرق مناسبة مثل المصافي أو معدات خاصة لاستقبال مثل هذه الحمأة.

يمكن إضافة حمأة حفر الامتصاص إلى مجرى المياه العادمة في مدخل المحطة او في مجرى خط معالجة الحمأة. تتم عملية الاضافة هذه بكميات قليلة وعلى نحو منتظم قدر الامكان شريطة ان تتم هذه العملية في اوقات يكون حمل المحطة العضوي فيها خفيف. يسمح فقط بمعالجة هذا النوع من الحمأة داخل غرفة التحلل اللاهوائي في حوض إمشر في حالات استثنائية وفي اثناء اشهر الصيف فقط.

تعامل الحمأة الناتجة من محطات تثبيت الحمأة الهوائية صغيرة الحجم مثل احواض الاكسدة الهوائية الحيوية المطولة كمثل تلك الحمأة المثبتة لاهوائيا بحيث يكون من الأفضل وضعها مباشرة في احواض التجفيف او برك الحمأة وذلك حسبما يقتضيه الامر.

يمكن فقط قبول الحمأة الصناعية للمعالجة عندما يكون مؤكدا انها لا تسبب اية خلل لعمليتا معالجة المياه العادمة والحمأة وانها لاتؤثر سلبا على جودة السيب المعالج او تحدث تغيير سلبي في خصائص وجودة الحمأة المعالجة.

يجب اثبات مصدر وكمية جميع انواع الحمأة الموردة من قبل المؤسسات المتعهدة بنقل الحمأة. كما ويجب تدوين هذه المعطيات بالاضافة الى وقت اضافة الحمأة داخل المحطة في سجل تقرير العمل. لقد تم وصف / تفصيل متطلبات البناء، الإدارة والتنظيم لمعالجة الحمأة من حفر الامتصاص داخل محطة التنقية ضمن ورقة العمل ATV-A 123 «معالجة والتخلص من الحمأة الناتجة من محطات معالجة المياه العادمة الصغيرة».

### 27.2.2 مجمل الأعمال الضرورية

يجب الابقاء والحفاظ على مواعيد الفحص المحددة لتلك التجهيزات والمعدات الواجب اجراء رقابة وفحص رسمي لها (آلات رفع الاثقال – الونش، المصاعد الكهربائية، أجهزة الطرد المركزي للحمأة، ... الخ).

يفضل ان يتم وضع سجل (نظام بطاقات) للاعمال الضرورية ولكافة الاعمال الواجب تنفيذها بشكل منتظم. على ان يكون هدف هذا النظام بيان ان الاعمال تنفذ في وقتها المحدد دون تأخير بالاضافة الى ذلك، تعتبر هذه البطاقات كنوع من الرقابة الذاتية للمسؤول. ويمكن الاستغناء عن تدوين القراءات وأعمال الرقابة في سجل البطاقات اذا تم تدوينها في سجل تقرير العمل اليومي.

## 3.2 مراقبة عملية التشغيل

تعتبر الرقابة المنتظمة لعملية تشغيل محطات معالجة المياه العادمة من المقومات الاساسية لاداءها وظيفتها حسب الاصول وكذلك لضمان جاهزية عمل كافة اجزائها على نحو دائم. وعلى نفس القدر من الاهمية، لتسوية الاعطال والتشويشات الملحوظة حسب الأولية مع مراعاة تعليمات العمل ذات العلاقة. هذا ويجب إشعار إدارة العمل حول ما يلاحظ أو ما يطرأ من حوادث خاصة والعمل على تدوينها في تقرير العمل وكذلك شرحها في سجل العمل اليومي إذا لزم الامر.

يجب اجراء كافة الفحوصات والقياسات، والقراءات المحددة في قرار الحكومة الرسمي حول جودة الماء المعالج و/ أو تنفيذ ما يطلب بناء على مرسوم قانوني. وينطبق هذا الامر على الإلتزام باجراء جميع ما يطلب عمله من قياسات وفحوصات من قبل جهات حكومية أخرى. وبالمثل يتم التعامل في تنفيذ إجراءآت القياس المحددة في برنامج الرقابة الذاتية الذي يهدف إلى تقييم إداء عمل المحطة.

### 1.3.2 أعمال الرقابة

1.1.3.2 اجراء اعمال الرقابة على المعدات والتجهيزات الفنية لمعالجة المياه، الاليات، الانظمة الكهربائية ووحدات القياس والمعايرة حسب ما تم وصفة في الجزء رقم 2.2.

2.1.3.2 يبدأ الشروع في العمل اولاً باجراء جوله رقابة ميدانية لمجمل مرافق المحطة، وذلك للتأكد من وضع وحدات التنقية، التجهيزات الكهربائية، انظمة القياس والتحكم. ويتأتى اجراء هذا عندما يكون هناك تواصل للمعلومات الهامة ومرسومة في لوحة تشغيل ورقابة مركزية.

إذا كان العمل في المحطة يقتضي اجراء اكثر من نوبة عمل (مناوبة) فأن هذا يتطلب مراعاة نقل نوبة العمل حسب الاصول في كل موقع عمل لدى تبديل وردية العمل. وينطوي تحت هذا البند أيضا الابلاغ عن كل ما يحدث من تشويشات غير عادية في التشغيل.

3.1.3.2 انه من الضروري قبل نهاية الدوام اجراء تجوال تفقدي اخير. بحيث يتم اثناءه الانتباه والتأكد من تهيئة جميع الاليات والتجهيزات الكهربائية ومعدات القياس وما يساندها من لوازم للعمل على نحو سليم طوال الليلة التالية او لفترة نهاية الاسبوع او ايام العطل الرسمية. كذلك الحرص على فحص جاهزية اداء كل من انظمة التحذير والانذار.

4.1.3.2 بالتنسيق مع إدارة العمل، يجب فحص الوضع العام سنويا مرة واحدة على الاقل لجميع اعمال المباني (أيضا المباني العالية، بيوت الدرج، الارصفة إلى غيره) وكذلك الماكنات، التجهيزات الكهربائية وانظمة السلامة العامة (خاصة السلالم وبيوت الدرج وقضبان الحماية فيها). ويفضل عمل هذا الفحص قبل وضع خطة الميزانية الداخلية.

5.1.3.2 يجب فحص تجهيزات العمل المهددة لخطر الصقيع بعناية فائقة قبل حلول فترة الشتاء. علاوة على ذلك، يجب مراعاة الاجراءات الوقائية المذكورة تحت البند 25.2.2.

6.1.3.2 عمل مراقبة منتظمة للمحطة فيما يتعلق باحتواء المياه العادمة الداخلة اليها على مواد مركزة تستهلك كميات كبيرة من الاوكسجين الذائب و/أو وجود مواد ضارة (انظر 1.1.4.2 وحتى 3.1.4.2). وعلى ان يتم مراعاة خطط الانذار ذات العلاقة.

### 2.3.2 قياسات، قراءات وفحوص

يجب تدوين النتائج في تقارير العمل وسجلات الاثبات المحددة ومقارنتها مع قيم الرقابة الذاتية للتشغيل العادي. وكما يجب العمل على تقصي الاسباب حسب المستطاع وتسوية الخلل قدر الامكان في حالة وجود انحرافات في قيم النتائج. يتم تدوين هذا كله في تقرير العمل. وكذلك يجب عمل رسومات بيانية من شأنها ان تسهل اعطاء نظرة عامة وشاملة عن إداء عمل المحطة.

1.2.3.2 لاغراض تشغيلية وكذلك لمراقبة أداء المحطة، يجب اجراء عمل مجموعة من القياسات والفحوصات. والتي يحدد مدى القياس بها من قبل إدارة العمل معتمدة في ذلك على حجم محطة المعالجة ومواصفات المياه المعالجة والمستقبلة. يتبع فيما يلي عرض شامل لهذه القياسات والفحوصات، ما لم يرد ذكرها سلفا في النشرات الخاصة بمرسوم جودة الماء الرسمي او تحتويها التشريعات الحكومية ذات العلاقة:

- معدل سقوط الامطار وموقع محطة الارصاد الجوية ان لزم الامر.
- درجة حرارة الهواء واتجاه هبوب الرياح.
- درجة حرارة المياه العادمة (مدخل ومخرج محطة المعالجة).
- معدل التدفق اليومي (Daily Flow Rate) .
- حجم المواد المترسبة في مدخل ومخرج حوض الترسيب الأولي (أوالترويق الوسطي)، السيب المعالج الخارج من المحطة.
- حجم المواد المترسبة في المخرج، جسم البرج الحيوي، او تحديد حجم الحمأة لحوض التهوية.
- درجة شفافية (صفاء) الماء او درجة العكارة في السيب المعالج.
- درجة تركيز أيون الهيدروجين(pH) في مدخل ومخرج المحطة وعند الحاجة في مفاعل التحلل اللاهوائي والحمأة المثبتة (المحلله) لاهوائيا.
- انتاج واستهلاك الغاز.
- درجات الحرارة في المفاعل اللاهوائي، عند الحاجة أيضا في مدخل ومخرج جهاز التدفئة للحمأة.
- محتوى الاوكسجين الذائب داخل حوض التهوية.
- كمية الحمأة المعادة والفائضة.
- كميات الفضلات الصلبة من المصافي ومصائد الرمل.
- استهلاك التيار الكهربائي، إن أمكن لكل مرحلة معالجة على حدى.
- استهلاك المواد الكيماوية، مواد الاحتراق والوقود والماء.
- قياس كمية إحتياج الاوكسجين الحيوي (BOD) أو كمية إحتياج الاوكسجين الكيماوي (COD) في مدخل ومخرج حوض الترسب الأولي وكذلك للسيب المعالج في المحطة.
- قياس تركيز المواد الصلبة الجافة وكذلك قياس درجة التطاير لتحديد المواد العضوية لجميع انواع الحمأة.
- قياس كمية ثاني اوكسيد الكربون في غاز الميثان الطبيعي.
- تحديد تركيز الاحماض العضوية في الحمأة داخل مفاعل التحلل اللاهوائي.
- كمية المواد الصلبة العالقة في المدخل والمخرج لحوض الترسيب، وكذلك في السيب المعالج في المحطة.
- تحديد تركيز الفوسفور في مدخل ومخرج حوض الترسيب، وكذلك للسيب المعالج في المحطة.
- قياس تركيز النيروجين (الأوزوت).
- فحوصات مقارونة مجهرية (ميكروسكوبية) على الحمأة.
- اوقات تشغيل الاليات.
- ملاحظة جودة النهر المستقبل للمياه العادمة.

يمكن ان يكون في اجراء تجارب اخرى لقياس كفاءة عمل محطات المعالجة الكيماوية ومحطات معالجة الحمأة ذا منفعة أو أمر ضروري. أما تكرار وعدد القياسات والتجارب المذكورة اعلاه بالاضافة إلى قياس معايير أخرى فيؤخذ من قرار مرسوم جودة الماء الحكومي أو يحدد من قبل إدارة العمل.

2.2.3.2 يجب وبقدر الامكان اخذ جميع القياسات والقراءات الروتينية اليومية في نفس الاوقات ضمن فترة 24 ساعة اليومية من أجل مقارنة القيم بسهولة. وينطبق هذا الامر خاصة للتحقق من كمية التدفق واستهلاك الكهرباء وعدد ساعات التشغيل لاهم الماكنات والآلات في المحطة.

لتحقيق عملية مقارنة دقيقة إلى ابعد حد، يفضل عمل قياسات درجة صفاء (شفافية) الماء في حوض الترويق الثانوي والتجارب المجهرية على الحمأة من قبل نفس الموظف بقدر الامكان. يجب وسم اوراق تسجيل النتائج واخذ قراءات الأجهزة يوميا بوضع التاريخ ويوم الاسبوع، وتحديثها في حينه وكذلك الاحتفاظ بها بعد استبدالها.

### 3.3.2 اخذ العينات

يتم اخذ عينات المياه العادمة والحمأة من نفس الموقع دائما وعلى نفس الاعماق وبنفس الطريقة، وإن كانت في بعض الاحيان متباعدة في الزمن ولكنها متطابقة من حيث الكمية والحجم للتصرف. بالاضافة إلى هذا، تغسل أجهزة اخذ العينات والاواني مسبقا بالماء او بالحمأة المراد اختبارها.

أية تغييرات في اخذ العينات يتم بالاتفاق مع إدارة العمل وتدون في تقرير العمل (انظر أيضا الجزء 11 من DIN 38402 «اخذ عينة مياه عادمة»).

تؤخذ عينات عشوائية (Grap Samples)بغرف كميات متساوية من الماء الواحدة تلو الاخرى وتمزج معا. يرجى مراعاة هذا الامر خاصة لدى اخذ عينات حمأة من خطوط قنوات وحفر وصهاريج الحمأة لان خصائص الحمأة تتغير على نحو كبير وبشكل سريع.

تؤخذ العينات المركبة (Composite Samples) قدر الامكان بتناسب مع معدل كمية التدفق وتحفظ في اماكن باردة. تعامل العينات المطلوب تحليلها مخبرياً بطرق خاصة وبعناية فائقة. هذا ويتم تحديد كميات العينات وأوقات ومواقع الإعتيان من قبل إدارة المختبر (المعمل).

يغرف على الاقل كمية من الماء بمقدار 5 ليتر وذلك للعينات التي تؤخذ لمجرد الشك باحتوائها على مواد ضاره ويجري تدوينها في سجل العمل اليومي.

يجب وسم جميع أوعية (زجاجات) العينات على نحو واف وكتابة جميع المعطيات التالية على ورقة مرفقة (نموذج إعتيان) مع العينات:

- اسم آخذ العينة.
- سبب اخذ العينة.
- موقع اخذ العينة.
- تاريخ اخذ العينة.
- وقت اخذ العينة.
- نوع العينة (عشوائية او مركبة).
- حالة الطقس.
- درجة الحرارة (الهواء والماء).
- اللون.
- العكارة.
- ترسبات.
- درجة الاوس الهيدروجيني.
- الرائحة.

فضلا عن ذلك يجب بيان المعدل لكميات تدفق المياه العادمة والحمأة في الوقت الذي تؤخذ فيه العينة.

تحمل العينات حالا إلى المختبر وفي حالة عدم التمكن من نقلها فورا يجب حفظها في مكان بارد ومظلم، وقدر الامكان في الثلاجة (ليس في رف التجميد) إلى حين نقلها الى المختبر.

يمكن تشغيل أجهزة أخذ العينات الاتوماتيكية بتناسب مع الوقت او مع معدل التدفق المائي. وفي حالة وجود جهاز لقياس كمية التدفق يجب اخذ العينة قدر المستطاع بتناسب مع هذه الكمية. هذا ويمكن تجنب حدوث انسداد محتمل للأنابيب وضير لدقة القياس في أجهزة الإعتيان من خلال تنظيف منتظم لاجزاء اجهزة اخذ العينات الممتدة داخل المياه العادمة.

## 4.2 تشويشات حركة العمل

تعرف التشويشات بمفهوم تعليمات التشغيل بانها تلك الحوادث التي تؤدي إلى احداث عدم انتظام لعمل محطة معالجة المياه العادمة. اسباب هذه التشويشات قد تنبع من خارج المحطة (مثل التصرف المائي، مصادر التزويد بالماء والكهرباء) أو قد تنبع من داخل المحطة نفسها، مثال عطب الانظمة الآلية الفنية لوحدات المعالجة، اصلاحات داخلية، أو ايقاف عمل بعض اجزاء المحطة (الاجراءات و درء الاضرار لدى اعمال الاصلاح، تسرب ونفاذ مواد خطيرة إلى داخل شبكات الصرف الصحي: أنظر ورقة العمل رقم A 108 حول «إجراءات وقاية محطات المعالجة ضد المواد الخطرة لدى وقوع حوادث»).

يجب ابلاغ إدارة العمل فوراً عن أية تشويشات في سير عمل المحطة، وتقرر إدارة العمل حول ضرورة إخبار دائرة المراقبة المعنية أو إشعار مراكز اخرى مختصة.

يجب ملاحظة ما سيتبع من إجراءآت فنية حول تفاصيل كيفية تصرف طاقم العمل لدى حدوث تشويشات لعمل المحطة على ان يتم إستكمال هذه الإجراءآت بحيث تكون ملائمة ومناسبة لظروف الموقع المحلي. ما يلي ذكر لبعض هذه التعليمات الفنية المتعلقة بطريقة تصرف طاقم التشغيل عند حدوث تشويشات عمل للمحطة.

### 1.4.2 أسباب التشويش من خارج محطة المعالجة

على الارجح ان لا يكون باستطاعة طاقم التشغيل التاثير على مصدر التشويش، ولذلك عليه العمل على تخفيف حدة التاثير قدر الامكان وان يتخذ اجراءات لتأمين الادلة والاثباتات كأخذ عينات وتتبع الاثر.

#### 1.1.4.2 تدفق الزيت والبنزين أو مواد سهلة التطاير

عند انسكاب كميات كبيرة تستحق الذكر من هذه المواد، يجب ابلاغ إدارة العمل والمراكز المعنية – مع مراعاة خطة الانذار ذات العلاقة.

وتتطلب المواد القابلة للانفجار حذر فائق، ويحتمل أيضاً حدوث خطر في شبكة أنابيب الصرف الصحي.

يجب العمل على حصر المواد المتدفقة في موقع مناسب قبل مرحلة المعالجة الحيوية – غالبا في حوض الترسيب الأولي–. ولا يجب السماح لها بالوصول إلى حوض تهوية الحمأة المنشطة او محطة ترشيح الزلط (البرج الحيوي).

لا يسمح بالتخلص من هذه المواد بدفقها في المياه المستقبله (النهر) مباشرة أوعن طريق التملص من معالجتها في محطة معالجة المياه العادمة. ولغاية تأمين الدليل على ذلك يجب أن تؤخذ عينات من 5 لتر وتحفظ في قناني زجاجية.

كما يجب العمل على التقاط وغرف ما تبقى من مواد بواسطة التجهيزات والمعدات الموجودة. بالاضافة إلى امكانية استخدام مواد مساندة تساعد في جمع او ابطال مفعول المواد الخطرة. ولهذا يجب توفير مخزون كاف من هذه

المواد المساندة. إن استخدام مركبة الشفط في بعض الحالات يكون مجديا ونافعاً.

كما يمنع حرق هذه المواد داخل احواض المعالجة. كما لا يسمح أيضا بمزجها من حيث المبدأ مع الحمأة او مع فضلات المصفاة وكذلك مع فضلات وحدات عزل الرمال والزيوت.

يجب ان يتم التخلص دون اذى وعلى نحو آمن من هذه المواد وفق الظروف او التعليمات المحلية المناسبة وحسب ارشادات إدارة العمل.

2.1.4.2 تدفق المواد السامة والمثبطة

يمكن ان تخدم التغيرات التالية في خصائص وجودة المياه العادمة أو الحمأة المنشطة حيويا كدليل على وجود مثل هذه المواد:

- درجة الاوس الهيدروجيني (pH).
- كمية وخصائص المواد المترسبة.
- صغر قيم الطلب الحيوي للأوكسجين (BOD) بالمقارنة مع قيم ذاك الطلب الكيماوي للأوكسجين (COD) للسيب في مدخل محطة المعالجة.
- نقصان غير عادي في معدل استهلاك الاوكسجين المطلوب داخل حوض التهوية.

يجب استبعاد المواد السامة والمثبطة قدر المستطاع عن مرحلة المعالجة الحيوية (احواض التهوية) ومرحلة التحلل اللاهوائي للحمأة، وذلك من اجل تجنب حدوث تشويشات في عمليات التنقية وتحلل الحمأة. كما يستوجب الأمر اخذ عينات واتخاذ اجراءات اخرى في الحالات الاستثنائية بالاتفاق مع إدارة العمل (مثل حصر المواد وتخفيفها، معادلتها وترسيبها كيماويا). على العموم ينطبق روح ما جاء تحت البند 1.1.4.2. أخيراً يجب الإنتباه إلى اية اخطار محتملة في حالة تدفق لمثل هذه المواد السامة والمثبطة لعمل محطة المعالجة.

3.1.4.2 تدفق مياه عادمة ذات تركيز عضوي عالي

لا يسمح بتدفق زبل ورفات الحيوانات، مياه الاسطبلات، الدماء وما شابه من هذه المواد إلى محطة المعالجة، هذه المواد من شأنها ان تحدث أضراراً بالغة على عملية التنقية في المحطة، خاصة تلك المحطات لم تعد او تصمم اصلا لمعالجة مثل هذه المواد. فيما يلي سرد لبعض هذه المواد والأدله على وجودها إن تم صرفها في شبكة الصرف الصحي دون إذن رسمي:

- **زبل ورفات الحيوانات:**

- تركيز عال لكل من BOD، COD، $NH_4$
- رائحة كريهة مطابقة للمصدر
- لون شاذ خارج عن المألوف
- تغير في درجة الأوس الهيدروجيني (pH) نحو المجال القاعدي
- إحتمال وجود بقايا قش

- **مياه الاسطبلات:**

- تغير درجة الأوس الهيدروجيني (pH) نحو المجال الحامضي
- ارتفاع في تراكيز الـBOD والـ COD

♦ **الدماء:**

– احمرار لون المياه العادمة
– ارتفاع في تراكيز الـ BOD والـ COD

(يلاحظ ازدياد ملحوظ لمعدل استهلاك الاوكسجين في حوض التهوية في كل حالة من هذه الحالات).

ولتخفيف التأثيرات السلبية الناجمة عن هذه المواد يمكن عمل الإجراءآت التالية من بين أمور أخرى:

– رصد هذه المواد وتخفيفها.
– رفع معدل تزويد الاوكسجين.
– تجنب تزامن أعباء احمال عضوية اخرى، كتدفق مياه التحلل االلاهوائي او مياه عادمة من حوض تخزين الحمأة أو من خلال تدفق المياه العادمة من أحواض التحلل اللاهوائي (Septage) .

إضافة إلى هذا كله يجب اعلام إدارة العمل بخصوص إختيار الاجراءات المساندة المناسبة.

4.1.4.2 انقطاع التيار الكهربائي

عند انقطاع التيار الكهربائي يجب اعلام شركة الكهرباء ذات العلاقة فوراً والاستفسار عن طول مدة الانقطاع من اجل اتخاذ اجراءات توفير مصدر كهربائي بديل من انظمة الطاقة لحالات الطوارئ (مولدات) وذلك لتشغيل اهم اجزاء المحطة المحددة والمعروفة مسبقاً. كما يجب اطلاع إدارة العمل عن هذه التشويشات.

يجب العمل على فحص كافة التجهيزات والأنظمة الكهربائية وإعادة ضبط معدات تسجيل القراءآت ومفاتيح التشغيل، خاصة تلك التي تعمل بتوقيت زمني (تحكم وقتي) وذلك عند اعادة التيار الكهربائي من المصدر.

### 2.4.2 تشويشات عمل سببها من داخل محطة المعالجة

لدى حدوث تشويشات عمل سببها من داخل محطة المعالجة فيجب العمل ليس فقط على تدارك تأثيرات هذه التشويشات وانما أيضا العمل على ازالة اسبباتها.

1.2.4.2 محطة الترشيح الحيوي (برج حيوي)

1.1.2.4.2 الانسدادات وتكون الندف الدقيق

**إجراءات وقائية/علاجية:**

– تعزيز قوة الشطف (الغسيل) من خلال زيادة معدل الحمل المائي لسطح البرج الحيوي.
– ضخ شديد للمياه المعادة او ابطاء سرعة الموزع اللفاف (الدوار) من خلال إدارة احد الاذرع حتى يكون خروج تيار الماء بعكس اتجاه حركة الذراع.
– غسيل سطح المرشح بتيار ماء تحت ضغط عال أو بواسطة ذراع لفاف وهو في حالة وقوف عن العمل يرش الماء فوق الاماكن المسدودة.
– فكفكة (خلخلة) وارخاء مادة الترشيح (الزلط مثلاً) في سطح المرشح بشاعوب(شوكه)؛ مذراه أو معدات يدوية مشابهة (عدم استعمال معدات ثقيلة).
– إضافة مواد كيماوية مناسبة الى جسم المرشح مناسبة تحت إشراف فني ويتم بعد ذلك عملية غسيل كثيفة لجسم المرشح (البرج الحيوي).

في حال اخفقت جميع اجراءات الوقاية والمساعدة الآنفة الذكر، يزال عندئذ اولاً جزأ من مادة الترشيح (حشوة الزلط أو البلاستيك) ويتم غسلها وإعادتها ثانية. يجب تكرار عملية غسيل جسم المرشح عدة مرات قبل اعادة مادة الترشيح. قد يقتضي الأمر في بعض الحالات إلى ازالة جميع مادة الترشيح وغسلها ثم اعادتها ثانية ألى داخل جسم المرشح وعندئذ يجب فحص حجم وشكل حبيبات مادة الترشيح (انتظام القطر) واستبدال المادة عديمة النفع (التالفة).

2.1.2.4.2 الروائح الكريهة

يجب الابقاء والحفاظ على سيادة ظروف بيئية هوائية جيدة داخل جسم المرشح لتجنب تصاعد الروائح الكريهة والمنفره.

**إجراءات وقائية/علاجية:**

- اعادة ضخ السيب المعالج والغني بالاوكسجين الذائب.
- تفادي الانسدادات في جسم المرشح (انظر 2.4.2.1.1).
- التخلص من الترسبات وما يتجمع في قاع المرشح بواسطة ازالتها واخلاؤها.
- تهوية المياه العادمة عند مدخل حوض الترسيب او عند مدخل جسم البرج الحيوي.
- إضافة مواد كيماوية مناسبة في مدخل جسم المرشح ولكن تحت توجيه فني.

3.1.2.4.2 ذباب المرشح

يمكن أن يؤدي توالد الذباب في جسم المرشح وظهور أعداد متزايده منها إلى ازعاج.

**إجراءات وقائية/علاجية:**

- رش مستمر وزيادة في معدل الترشيح (الحمل الهيدروليكي) عند الحاجة.
- شطف سطح المرشح لتخفيف النمو الحيوي للكائنات الدقيقة.
- غسيل قوي لجدران المرشح (أعلى الجوانب الداخلية الحرة؛ المكشوفة).
- استخدام مواد كيماوية مناسبة تحت ارشاد فني، ويمكن تكرار استعمال هذه المواد عند الضرورة لقتل يرقات الذباب أيضا.
- رش مبيدات حشرية مناسبة على سطح المرشح وجدرانه تحت اشراف فني (بسبب سمية هذه المواد، يجب استعمال المبيدات فقط في الحالات الاستثنائية والمعلله).

ولكن لدى استعمال المواد الكيماوية يمكن ان تظهر عوارض جانبية أخرى من شأنها الأضرار بالكائنات الحيوية داخل المرشح الحيوي وكذلك في المياه السطحية المستقبلة. ولهذا الأمر يفضل عمل الاجراءات التي ورد ذكرها اولاً ضمن قائمة الإجراءآت الوارده اعلاه.

يمكن الحد من انتشار الذباب والتخفيف من ازعاجه بواسطة غرس اشجار في نطاق البرج الحيوي. وينصح في هذه الحالة بزراعة شجيرات صغيرة بدلاً من أشجار كبيرة، خصوصا إذا أخذنا بعين الإعتبار التساقط الكثيف لأوراق الاشجار الكبيرة في فصل الخريف وما يرتبط بهذا من تشكل ندف أو حدوث انسداد في سطح المرشح من جراء

تساقط ورق الأشجار.

4.1.2.4.2 تكون الصقيع

انظر الجزء «تشغيل الشتاء» البند 25.2.2

### 2.2.4.2 أحواض التهوية (نظام الحمأة المنشطة حيوياً)

1.2.2.4.2 أنظمة التهوية

في نظام التهوية بالهواء المضغوط، الذي يصدر فقاقيع هواء دقيقة من ناشرات الهواء (بلاط أو قوالب)، تدل الزيادة المضطردة في ارتفاع الضغط او التوزيع غير المنتظم للهواء على وجود انسدادات في عناصر نظام التهوية. كما أن خروج الهواء من اماكن منفردة على نحو كثيف يدل على وجود تلف لبعض قوالب أو بلاطات التهوية (ناشرات الهواء).

**إجراءات وقائية/علاجية:**

– رفع ماسورة التهوية الرأسية مع ما يتصل بها من ناشرات الهواء وفق تعليمات الشركات المصنعة وذلك من أجل تنظيفها او اصلاحها او تسليك الثقوب. يتم فتح صمام حجز الهواء قبل إعادة أجزاء التهوية في حوض التهوية الممتلىء، وعند الحاجة، يتم استبدال الاجزاء التالفة من مواسير التهوية المسامية أو ناشرات الهواء.
يجب وقف انظمة التهوية السطحية فوراً عندما يلاحظ استهلاك غير عادي للطاقة الكهربائية او لدى حدوث عدم انتظام في تشغيل المحرك او المروحة (اهتزازات في إنشاءات الجسر الحامل للتهوية).

2.2.2.4.2 الرواسب

يمكن أن تتكون الرواسب في احواض التهوية عندما يكون اضطراب سطح الماء قليلاً وما ينجم عن ذلك من ضعف في سرعة حركة خليط المياه العادمة والحمأة في قاع حوض التهوية. ومن بين الاسباب الأخرى التي تكمن وراء حدوث ترسبات في احواض التهوية عدم نجاعة عمل مراحل المعالجة الأولية (مثل وحدات فصل الرمل وأحواض الترسيب الأولي) في عزل المواد الصلبة سهله الترسب (الرمل).

**إجراءات وقائية/علاجية:**

– تحسين عمل وحدات الترسيب الميكانيكية (وحدات عزل الرمال، حوض الترسيب الأولي).
– زيادة في قوة اضطراب سطح الماء لتحسين عمليتي التقليب والتهوية، وعند اللزوم، من خلال فصل نظام التقليب عن عملية التهوية.
– ازالة ما يسمى «زوايا ميته» من خلال وضع مادة الخرسانة لاغلاق هذه الزوايا وانشاء الحوائط الحائلة اللازمة لذلك.

3.2.2.4.2 نقصان تزويد الأوكسجين

يجب أن تكون كفاءة التهوية عالية بحيث لا يقل تركيز الأوكسجين الذائب، بما في ذلك المحطات الكبيرة التي بها نظام

تحكم عن 0.8- 1.0 ملغم/لتر.

في محطات المعالجة المصممة لازالة النيتروجين عن طريق أكسدته ثم اختزاله بواسطة ميكروبات معينة فإن القيم لدينا لتركيز الاوكسجين المذاب تحدد بالاعتماد على معدل الحمل العضوي (على ان تتراوح ما بين 0.5 و 2.0 ملغم/لتر).

إذا هبطت القيمة الدنيا لتركيز الاوكسجين في حوض التهوية تحت هذه القيم، عندها يجب الأخذ بالحسبان حدوث تشويشات في عملية اكسدة وتثبيت المواد العضوية وغير العضوية.

**إجراءات وقائية/علاجية:**

- فحص حثيث ودوري لأجهزة قياس تركيز الاكسجين المذاب في المحطات التي يوجد بها وحدات تحكم وتنظيم، وعند الضرورة استبدال الكترود الاوكسجين.
- زيادة سعة تزويد الاكسجين من خلال رفع كفاءة التهوية لزيادة كمية الهواء المضغوط.
- تنظيف واصلاح، استبدال أجهزة التهوية وعناصرها المختلفة.

4.2.2.4.2 تكون الرغوة (الخبث) في حوض التهوية

يمكن ان تحدث ظاهرة تكون الرغوة عند بداية التشغيل لحوض التهوية بسبب صغر كبير في عمر الحمأة، وغالبا ما تحدث هذه الظاهرة أيضا عندما تكون المياه العادمة المعالجة تحوي على نوع واحد من الملوثات العضوية او غير العضوية بتركيز عال (مياه صناعية) او عند تواجد ملوثات معينة اخرى (محتويات مواد الغسيل؛ منظفات صناعية، دهون وزيوت).

**إجراءات وقائية/علاجية:**

- رفع سريع لتركيز الحمأة عند بدء المحطة عملها (بداية التشغيل).
- تخفيض محتويات المياه العادمة للمواد المسببة لتكون الرغوة من خلال ايقاف خطوط المياه العادمة الصناعية والتجارية الغير مسموح بها.
- ازالة الحواجز المائلة أو المغمورة مثلا والتي تعيق جريان الرغوة من حوض التهوية.
- تدمير(تحطيم) ميكانيكي للرغوة بواسطة تيار قوي من الماء (اجراء طارىء فقط).
- شفط الرغوة واضافتها مباشرة داخل المفاعل اللاهوائي (عند وجود نوع من البكتيريا يدعى Nocardia الذي يسبب تشكل الرغوة).
- اجراء تعديل فني في منهاج وطريقة عمل المحطة من خلال انشاء مرحلة معالجة اولية ذات معدل عضوي عالي وتدعى هذه «وحدة الاختيار البكتيري» أو «وحدة التلامس».
- استخدام وسائل حيوية لمكافحة تكون الرغوة شريطة أن لا تؤثر سلباً على مجرى عملية التنقية.

5.2.2.4.2 تضخم (انتفاخ) الحمأة

ينتج تضخم الحمأة عن نمو وتطور مبالغ فيه لكائنات مجهرية على شكل خيوط طويلة تشبه إلى حد بعيد خيوط المعكرونة. ومن خصائص هذه الحمأة ضخم حجمها وتراجع سلبي كبير في سرعة ترسبها. ويرجع السبب في سوء خواص الترسيب للحمأة إلى تواجد أعداد هائلة ومتنوعة من البكتيريا الخيطية.

وبحدوث ذلك فإن نجاعة عملية الترسيب والتكثيف لمخلوط الماء والحمأة في حوض الترسيب الثانوي (حوض الترويق) تكون محدودة وضعيفه إلى حد كبير. وكنتيجة لهذا يمكن ان تخرج الحمأة من فوق الهدار وتسبب رداءة في جودة السيب المعالج لفقدان كمية كبيرة من الحمأة الحيوية المفترض أن تبقى داخل حوض التهوية.

**إجراءات وقائية/علاجية:**

- إثقال (زيادة في الكثافة) الحمأة المنشطة حيويا (ايصال جزء من المياه العادمة مباشرة إلى حوض التهوية دون مرورها بحوض الترسيب الأولي).
- اضافة المواد الكياوية تحت ارشاد فني في مجرى الحمأة المعادة (مواد ترسيب وتكثيف كيماوية كتلك المستخدمة في ترسيب عنصر الفسفور). وعند الضرورة يمكن اضافة مركبات الكلور لقتل البكتيريا الخيطية المسببه لتضخم الحمأه.
- عندما يكمن السبب وراء تضخم الحمأة في نقص عنصر النيتروجين، يعزز تركيز هذا العنصر بواسطة ايصال مياه التحلل العكرة من مفاعل التحلل اللاهوائي إلى داخل حوض التهوية وعادة ما تكون مثل هذه المياه غنية بعنصر النيتروجين (الاوزوت).
- تحسين عملية اعادة الحمأة من حوض الترويق الثانوي (رفع سرعة المحرك لزحافات كسح الحمأة، تكبير مستوى ارتفاع زحافات كسح الحمأة) وكذلك زيادة كمية الحمأة المعادة الى حوض التهوية.
- حسب امكانية وطبيعة عمل المحطة، وتخصيص حوض تلامس ذو حمل عضوي عال كمرحلة اختيار حيوي يتم فيها تشجيع نمو وتكاثر انواع من البكتيريا الخاصة التي تساند تكون هيكل سليم ومترابط للحمأة على شكل حبيبات ندف حيوية.
- في حالة وجود اكثر من حوض تهوية يمكن تحويل نظام التشغيل من تشغيل متواز إلى تشغيل متوالي.

وعلى اية حال، لا يوجد هنالك حل واحد يمكن تطبيقه في جميع الحالات التي يظهر بها تضخم للحمأة. قبل تقديم او فرض اجراءات الوقاية، ينصح التأكد من خلال عمل تجارب مجهرية على الحمأة لكشف عن أي نوع من البكتيريا الخيطية مسؤول عن سبب تكون ظاهرة انتفاخ الحمأة.

هناك مسببات عديدة لمشكلة تضخم الحمأة الحيوية، خاصة في نظام الخلط الكامل. وفي حالات كثيرة، يكمن السبب وراء ظهور انتفاخ الحمأة في خصائص المياه العادمة الواردة إلى المحطة بحيث تكون محتوية على تركيبة احادية وغنية في بعض المكونات مثل المواد العضوية الذائبة، سهلة التحطيم بطرق حيوية.

وهذه الخصائص عادة ما تلازم المياه العادمة الواردة من المرافق الصناعية والتجارية، خاصة تلك الواردة من مرافق صناعات الالبان والحليب والصناعات الموسمية مثل معامل مخللات الكرنب، صناعات العصير وغيرها من الصناعات الغذائية. وكأجراء وقائي عام يجب الحرص على عدم السماح بتدفق هذه المياه العادمة إلى شبكة الصرف الصحي العامة على نحو مفاجئ دفعة واحدة بل أن يتم ذلك بشكل منظم وضمن برنامج تأخير زمني متتالي.

### 6.2.2.4.2 تشكل الحمأة العائمة على سطح حوض الترويق

تنشأ الحمأة العائمة (الطافية) على سطح حوض الترويق الثانوي من خلال عوم جزئيات حمأة متناهية في صغر حجمها وفي بعض الحالات تطفوا اقراص كاملة من الحمأة. ويعود تكون هذه الظاهرة إلى عوم جزئيات الحمأة وصعودها إلى السطح بفعل غاز النيتروجين الملتصق بها أو إلى ما يسمى «اختزال حيوي لا إرادي لمركب النيترات» أو إلى عدم كفاية إزالة الغازات أو نتيجة لمكوث الحمأه في حوض الترويق الثانوي لزمن طويل.

**إجراءات وقائية/علاجية:**

- تجنب حدوث عمليات «اختزال نيترات لا ارادي» من خلال إنشاء احواض تستهدف التخلص من غاز النيتروجين حيوياً (اختزال النيترات إلى غاز النيتروجين)، إجراء تعديل في مجرى وأسلوب عمليات المعالجة الفنية؛
- تجهيز مناطق للتخلص من الغاز تكون ما بين احواض التهوية والترويق؛
- كسح سريع لما تجمع من حمأة في قاع حوض الترويق الثانوي واعادتها إلى حوض التهوية ثانية؛
- عوضا عن تكسير ميكانيكي للرغوة أو الزبد بواسطة تيار من الماء، يعمد إلى شفط واستبعاد الرغوه والزبد كليا من دائرة نظام تهوية الحمأة، أي عزلها من حوض التهوية نهائياً.

### 3.2.4.2 مفاعل التحلل اللاهوائي

ينطبق تنفيذ الاجراءات التالية بالدرجة الأولى على مفاعلات التحلل اللاهوائي التي بها تدفئة حرارية. أي تلك المفاعلات الحيوية التي تتم فيها عملية التحلل بفعل بكتيريا لاهوائية تعمل على درجات حرارة متوسطة او مرتفعة نسبياً.

وكما يجب اتخاذ خطوات ملائمة في احواض التحليل اللاهوائية الباردة وأحواض التعفن اللاهوائي ذات الطابقين (مثال أحواض إمهوف وإمشر الألمانية).

#### 1.3.2.4.2 تشكل روائح وتراجع إنتاج الغاز الطبيعي

عادة ما تسبب المواد السامة وغيرها من مواد مثبطة لعملية التحلل اللاهوائي إلى جعل الحمأه المتحلله ذات رائحة كريهة وإلى تراجع في كمية الغاز الطبيعي المنتج. وقد يكون مصدر هذه المواد السامة المياه العادمة ذاتها. كما ويمكن أن تكون أوضاع التشغيل السيئة أو الغير ناجعة مسؤولة عن هذه الظواهر، مثل تراكمات الرمل، تشكل طبقة حمأة طافية وتذبذب في درجات الحرارة داخل مفاعل التحلل اللاهوائي.

وفي هذه الاحوال، وقبل اتخاذ اية اجراءات، يفضل التأكد من الامور التالية بما في ذلك عمل الفحوصات اللازمة لذلك:

- درجة إحكام وعدم تسريب الغاز من تجهيزات الغاز.
- درجة حرارة الحمأه قيد التحلل.
- درجة تركيز أيون الهيدروجين (pH) للحمأة قيد التحلل (هل يظهر تخمر حامضي؟).
- نسبة كمية المواد الصلبة في الحمأة الخام إلى كمية الغاز الطبيعي المنتجة.
- قابلية التحلل للحمأة الخام أو ما يدعى بطاقة قابلية التحلل.
- وجود مواد سامة (سيانيد، كرومات، عناصر أخرى من المعادن الثقيلة الذائبة) ومواد مثبطة (كميات كبيرة من مواد التطهير أو المنظفات الكيماوية).
- تركيز ثاني أوكسيد الكربون في الغاز الطبيعي.
- وجود الأحماض العضوية بتركيز عالٍ.

**إجراءات وقائية/علاجية:**

- ضبط درجة حرارة التشغيل لمياه تدفئة الحمأة وفي داخل المفاعل اللاهوائي ذاته.

– تقليل عبء تحميل المواد العضوية أو المواد الصلبة في مفاعل التحلل.
– تعديل درجة اتركيز أيون الهيدروجين (pH) باستعمال الجير (لكل درجة حموضة يضاف تقريباً واحد كيلوغرام من الجير لكل متر مكعب من الحمأة في المفاعل، على شاكله مستحلب جيري مطفأ.
– رفع قدرة تقليب ومزج الحمأة داخل مفاعل التحلل اللاهوائي.
– ازالة او تجنب تكون طبقة الحمأة الطافية داخل مفاعل التحلل اللاهوائي.

2.3.2.4.2 زبدان محتوى المفاعل اللاهوائي (تشكل رغوة)

**إجراءات وقائية/علاجية:**

– تخفيض مستوى سطح حمأة التحلل داخل المفاعل.
– تعديل درجة تركيز أيون الهيدروجين وذلك باستعمال جير الكلس (لكل درجة، تقريباً إضافة واحد كيلوغرام لكل متر مكعب حمأة في المفاعل)، على هيئة مستحلب جيري مطفأ. تقليل عبأ تحميل المواد العضوية او المواد الصلبة داخل المفاعل اللاهوائي.

3.3.2.4.2 تراكم أغطية من الحمأة العائمة

يؤدي تراكم اغطية من الحمأة الطافية بشكل مفرط وقوي إلى تشويشات هائلة في عمل المفاعل اللاهوائي (مثلاً إعاقة سحب كل من المياه العكرة والغاز الطبيعي الناجمين عن تحلل الحمأة لاهوائياً من المفاعل).

**إجراءات وقائية/علاجية:**

– تبديد وتكسير هذه الطبقات بواسطة ما يتوفر من معدات وتجهيزات أو بواسطة تيار ماء قوي.
– فصل طبقة الحمأة من خلال الفتحات الموجودة (يرجى اتخاذ الحيطة والحذر: خطر انفجار! ينصح باستعمال أجهزة التنفس الواقية!).

4.3.2.4.2 تراكم الرمل في اسفل قاع المفاعل اللاهوائي

**إجراءات وقائية/علاجية:**

– غسيل وتنظيف قاع مفاعل التحلل اللاهوائي بواسطة مياه مضغوطة، مع وجوب عدم استعمال الهواء المضغوط اطلاقاً.
– إفراغ محتوى المفاعل اللاهوائي مع مراعاة تطبيق تعليمات الوقاية من الحوادث.

## 5.2 حوادث خاصة مشوشة لعمل المحطة

### 1.5.2 إنبعاثات/تطاير

تحدث الانبعاثات من خلال تطاير ضباب رذاذي (مزيج ماء وهواء) ومن الضجيج والروائح الكريهة.

1.1.5.2 ضباب رذاذي

عادة لا يشكل هذا مشكلة على سير عمل محطات معالجة المياه العادمة. وقد دلت التجارب على أنه لدى تطبيق قواعد السلامة اللازمة فإن طاقم تشغيل المحطة غير معرض لخطر صحي كغيرهم من العمال الآخرين.

وفي هذه الاحوال يجب تجنب المناطق التي يصلها ضباب رذاذي (القريبة جداً من أجهزة التهوية السطحية) وعند اللوزم عبورها تحت استعمال معدات الوقاية واتباع احتياطات الامان.

### 2.1.5.2 الضجيج – الضوضاء

ينتج انبعاث الضجيج بالدرجة الأولى عن تشغيل الاليات وعمل الماكنات وعند الضرورة وكأجراء وقائي يمكن كبسلة هذه الاليات او وضعها داخل غرف مغلقة ومبطنة.

يجب الانتباه خصوصا إلى ان صدى الصوت لا ينتقل عبرخطوط الأنابيب او اجزاء البنايات »كصدى جسدي« يمكن من شأنه أن يؤثر سلبا على المحيط. ويوصي بتفادي الوصلات العشوائية عند اللزوم وذلك بواسطة تركيب حلقات وصل موازنة وقطع بناء مرنة في خطوط الأنابيب. كما ويرجى الانتباه إلى الاثر الايجابي لاجراءات الوقاية من الضوضاء سالفة الذكر على ان لا يؤثر ذلك سلباً على المباني التي تحوي الاليات والماكنات المختلفة.

يجب العمل على فحص إذا ما كان من الممكن اجراء تحسين في تصميم وطريقة عمل المحطة (تجنب سقوط المجرى من خلال حصره) من اجل الحفاظ على قيم الانبعاثات المطلوبة. هذه الفحوصات وعلى ان تستهدف الضوضاء الخارجية المرتبطة الاصل بمنهج المعالجة مثل خرير وتلاطم الماء (نتيجة لسقوط مجرى الماء من على مطبات).

يمكن اخضاع بعض الاعمال التي يرتبط بها انبعاث ضوضاء بتحديد الفترة الزمنية التي يتم تنفيذ الاعمال فيها. او تشغيل بعض اجزاء المحطة مثل احواض التهوية، خلال الليل تحت حمل عضوي قليل. وفي الحالات الخاصة فأن تغطية الحوض او انشاء حوائط عازلة للصوت قد يكون امرا ضروريا.

### 3.1.5.2 الروائح

عادة ما يكون انبعاث الروائح من محطات معالجة المياه العادمة ناجماً عن رائحة المواد المضافة. مثلاً عن كتلك المواد المستعملة في الصناعات الكيماوية او كنتيجة لما يحدث من تفاعلات كيماوية وحيوية في موقع محطة معالجة المياه العادمة ذاتها.

إن مراعاة الامور البديهية مثل النظافة والترتيب، وإدارة عمل دقيقة وسليمة من شأنه أن يخفف من حدة الروائح الكريهة. ولكن في كثير من الحالات يمكن مواجهة انبعاث الروائح من محطات المعالجة بنجاح من خلال اجراءات التشغيل التالية:

- ابقاء المياه العادمة باردة ومنتعشة.
- تجنب التراكمات والترسبات.
- التخلص من الفضلات الصلبة بنقلها فورا.
- تلافي عوامل التطاير (غمر مهابط الماء والهدارات المائية).
- الحفاظ على دوائر حمأة مغلقة.
- اضافة مواد كيماوية.

و يطلب اتخاذ الحيطة لدى تطبيق الاجراءات الوقائية الأخيرة لما ذكر آنفاً. وذلك بسبب صعوبة وخطورة المعاملة في

التنفيذ من جهة، ومن جهة اخرى بسبب احتمال حدوث تأثيرات سلبية على ما يتبع من مراحل معالجة، وخاصة مرحلة المعالجة الحيوية (حوض التهوية، المفاعل اللاهوائي).

ويمكن على الأقل تخفيف اثر انبعاث الروائح التي لا يمكن تفاديها من خلال:
- تقليل فرص تبادل الهواء (لدى تهوية المياه العادمة او الغرف).
- اضافة مواد كيماوية ذات رائحة منعشة.

ولا يمكن عمل ما سلف ذكره من اجراءات كحل دائم بل يمكن اعتبارها كحل موضعي احادي التطبيق لمعالجة حالات تشويش طارئة.

إذا ما استمر انبعاث الروائح الكريهة المزعجة من محطة المعالجة رغم عمل الاجراءات السابقة فان هذا الامر يستوجب عمل اجراءات انشائية مثل التغطية، حوصلة بنيوية، تقليل المساحات التي ينبعث منها الرائحة، وتخفيف الهواء الملوث بعمل مداخن او ما شابهها. عند الضرورة، العمل على معالجة ما يتم جمعه من هواء ملوث في محطة تنقية الهواء الملوث (ابراج معالجة حيوية) قبل اخلاءه للفضاء وقد يكتفي بمعالجة الهواء الملوث وخصوصاً ذاك الجزء المشبع بروائح كرية وقوية.

### 2.5.2 موت الأسماك

لدى التحقق من ظهور وفاة للاسماك داخل النهر المستقبل للسيب المعالج، يجب جمع عينات بمقدار 5 لتر لكل عينة من المكان المتضرر وكذلك من الجزء العلوي لمكان دفق السيب المعالج (عند اللزوم تؤخذ عينات من سيب المحطة المعالج).

لتأمين الدليل، يفضل ارفاق سمكة ميته (محفوظة بالثلج) مع العينات المذكورة اعلاه وارسالهما معا لمركز الفحص المخبري (المختبرات). يجب اخبار الجهات المعنية وإدارة العمل فورا بذلك.

### 3.5.2 فيضانات

يجب التصرف وفق خطة الفيضان الموضوعة من قبل إدارة العمل في مناطق محطة المعالجة المهددة بخطر حدوث فيضانات. كما يجب العمل على اخضاع كافة التجهيزات اللازمة للوقاية من الفيضانات تحت الرقابة الدائمة والحفاظ عليها في وضع جيد. ويجدر التنويه إلى شريطة ابلاغ إدارة العمل عن اخطار ومخاطر حدوث فيضانات.

## 6.2 إدارة العمل

من اجل الحصول على لمحة شاملة عن عمل محطة المعالجة، كفائتها، التشويشات الملحوظة، التكاليف وما إلى ذلك، لا يمكن الاستغناء عن تدوين امور هامة في تقارير وسجلات خاصة.

### 1.6.2 التقارير

يجب عمل القيود اللازمة في سجلات تقارير العمل يومياً. كما ويجب عرض تقارير العمل على إدارة تشغيل المصلحة وذلك ضمن الفترات الزمنية المحددة.

ويجب تدوين كافة الحوادث الرئيسة، الاعمال الخاصة، الاعمال على الماكنات والأجهزة، التجارب المخبرية وما الخ في سجل تقرير العمل مع ذكر الوقت تحت بند الملاحظات، ان لم تكن قد دونت في مكان اخر سلفاً.

لدى مراقبة عمل محطة المعالجة من قبل الجهات الرسمية المعنية يجب ذكر وقت القياسات وكذلك عمل محضر بنتائجها. وكما يجب الاحتفاظ بجميع الوثائق التي تبقى في محطة المعالجة بعناية مع مراعاة مدة الحفظ اللازمة.

ينصح بتقديم تقرير حول كفاءة عمل المحطة وعن وضع اجزاء المحطة وتجهيزاتها ضمن فترات زمنية منتظمة. ويمكن ان تخدم هذه الملاحظات إدارة العمل كوثيقة لتنفيذ اعمال صيانة واسعة.

في المحطات الكبيرة والتي يتم فيها تدوين محوسب لمعطيات التشغيل، يجب عمل تلخيص يومي للقراءات بتقارير على ان يتم عرضها على إدارة العمل مع الحرص على تأمين نسخة منها.

### 2.6.2 توثيق الإثباتات المتعلقة بالعمل

يجب تعبئة تقارير القيام بأي عمل او اثباتات ساعات العمل يوميا وفق تعليمات إدارة العمل وتقديمها في الموعد المحدد، على ان يشمل ذلك على تعليل لساعات العمل الاضافية، ولطلب التعويض المالي عن إتساخ الملابس الشخصية اثناء تأدية العمل وكذلك عن ساعات الاعاقة في الوصول لمكان العمل، ...الخ.

يجب ذكر حالات التغيير في مواقع العمل كاعمال المناوبة في الاثباتات. كما ويجب سرد لمحتويات المخزون من المعدات واللوازم في قائمة جرد الموجودات. وتشمل قائمة الجرد أيضاً اوقات الاستلام والتسليم وكذلك تسجيل دخول وخروج البضاعة. وعند اللزوم، عمل نظام بطاقات تخزين خاص.

يجب عمل سجل اثبات للمكالمات الهاتفية، على ان يتم السماح باجراء مكالمات هاتفية شخصية او من قبل فريق ثالث في حالات استثنائية ومقابل دفع ثمنها.

كما ويجب عمل سجل اثبات حول كل ما يخرج من حمأة من محطة المعالجة. اصدار نموذج ارسالية لما يعطى او يورد الى الاراضي الزراعية من حمأة وفق نموذج قانون الحمأة AbfklarV– الصادر بتاريخ 1982.6.25. وعلى ان يتم تسليم المستقبل (المزارع) للحمأة هذا النموذج مباشرة أو عن طريق متعهد النقل (أي الناقل للحمأة) ويجب الاحتفاظ بنسخة من هذا النموذج ولمدة خمسة اعوام من تاريخ التسليم وعرضها للفحص عند طلب الدوائر المعنية. إضافة إلى كل هذا، يجب أيضاً الاحتفاظ باثباتات حول التخلص من الحمأه المتحللة بعد إزالة مياه الحمأة منها بطرق طبيعية (أحواض تجفيف) أو بواسطة معدات ميكانيكية (باستخدام طرق ميكانيكية ذات أحزمة أو القوة الطاردة المركزية أو المرشحات الضاغطة) وذلك في حال إرسالها الى المكتبات الصحية التابعة للبلديات.

### 3.6.2 أيصلان التسليم ووثائق إنجاز العمل

تخدم هذه الوثائق لتسوية حسابات اعمال المتعهدين وتقدم لإدارة العمل على وجه السرعة ويجب ان تحوي إيصالات التوريد والتسليم على معلومات حول حجم التوريد، تاريخ وصول البضاعة، موقع وهدف الاستخدام وعلى ان يتم توقيعها من قبل المسؤول المعني مباشرة.

يجب مراعاة وجود المعلومات التالية في وثائق انجاز العمل:
– موقع العمل.

- التاريخ.
- الشركة المنفذة.
- نوع و حجم الاعمال (إن أمكن رقم البند في سجل الانجاز).
- اجرة ساعات العمل.
- عدد واسماء القوى العاملة وساعات العمل المنجزة (مقسمة إلى عمال فنيين ومساعدين .. ألخ).
- استهلاك المواد حسب النوع والكمية.
- اوقات تسخير معدات ومركبات مع اعطاء النوع، الحمل والعمل المنجز.
- توقيع وثائق الانجاز من قبل المسؤول مع بيان المكان والتاريخ. أما اوقات رحلات العمل ومسافاتها بالكيلومترات فليست بحاجة إلى توقيع.

يتم إنهاء عمل حساب الكميات سويا مع المتعهد وترك الاخير يعمل على توقيعها ثم يسلم المتعهد نسخة طبق الاصل عن ذلك.

### 4.6.2 طلبيات، تدبير وإصلاحات

يمكن ان يقوم المسؤول بتحرير امر لشراء طلبيات صغيرة، تنظيم تدبيرات وكذلك توكيل عمل اصلاحات تصل إلى مبلغ مالي محدد. التصرف بمبالغ اكبر يعطي بتكليف من ادارة العمل. قد يقتضي الحفاظ على سلامة عمل محطة المعالجة دون تشويشات ابتياع لوازم كبيرةً، في وقت لا يمكن معه تدبير امر الحصول على موافقة سريعة من إدارة العمل، في هذه الحالة يستطيع المسؤول أن يحرر طلبيات وعمليات شراء ويوكل مهام أصلاح وصيانة يمكن أن تفوق كلفتها عن الحد المالي المسموح له. بعد هذا تعرض على إدارة العمل لاحقاً مع تبيان الضرورة الملحة وعدم إمكانية تفاد الامر وذلك للحصول على الموافقة لاحقاً.

## 7.2 ترشيد استعمال الطاقة

### 1.7.2 عموميات

حصر استعمال الطاقة الكهربائية والحرارية فقط ضمن حدود المعقول، ولكن لا يسمح على اية حال، إلى التمادي في توفير الطاقة إلى درجة عندها يمكن أن تتضرر كفاءة المعالجة / التقنية وسلامة عمل محطة المعالجة. من خلال اجراء مقارنات دائمة مع نتائج سابقة يمكن ملاحظة آثار إجراءات ترشيدا استهلاك الطاقة. ويساعد في هذا كثيراً عمل رسومات بيانية لقراءات فردية وتراكمية.

يجب الانتباه إلى انه بالإمكان المحافظة على قمة إحتياج الطاقة والجهد ضمن الاطار الاقتصادي المعقول من خلال التشغيل الهادف والمسؤول بالاضافة إلى ذلك، يمكن لتجهيزات التحكم والتنظيم الآلية وكذلك انظمة جمع وتحليل البيانات أن تقدم مساعدة هامة في هذا المجال.

### 2.7.2 إجراءات لتوفير الطاقة الحرارية

فحص عزل خطوط أنابيب نقل الحرارة والصهاريج ذات الحرارة المعتدلة في الوقت المناسب وقبل كل فترة تسخين وعلى نحو منتظم خلال فترة التسخين خصوصاً بعد أعمال الصيانة للكشف عن اضرار وابتلال. ارتفاع في درجات حرارة الغرف تشير إلى مثل هذه الاعطال أو العيوب.

يجب فحص احهزة التدفئة والتسخين بانتظام وكذلك يجب ضبط جهاز الاحتراق ودرجات الحرارة للماء ذهاباً وإياباً، كما يجب العمل على تنظيف خزان الماء (الغلايه) لدى حدوث ارتفاع في درجات حرارة الغازات المنبعثة عن عملية الاحتراق.

يفضل عمل تهوية قوية للغرف المدفأة ولفترة قصيرة بدلاً من تهوية دائمة.

اثناء فترة التدفئة لا ينصح فقط بل يجب تجنب ابقاء الابواب والنوافذ مفتوحة في حالة تدفئة الغرف التي تكون دائماً شاغرة بالموظفين أو لأسباب اخرى (وقاية من الصقيع) ينصح بتحديد درجة حرارة هذه الغرف دائمة الشغور بالعمال على درجة 20 مئوي.

يجب العمل على الاستغلال الامثل لما ينتج من غاز الطبيعي في المفاعل اللاهوائي. ولدى نقص آني في الغاز الطبيعي المنتج، يجب فحص امكانية تحمل درجات حرارة متدنية داخل المفاعل اللاهوائي لفترة قصيرة وعابرة مع ادارة العمل قبل استخدام مصدر طاقة اضافي. ولكن في هذه الحالة يجب امعان النظر في قبول أمر تراجع انتاج كمية الغاز الطبيعي تحت ظروف تشغيلية منخفضة الحرارة.

### 3.7.2 إجراءات توفير الطاقة الكهربائية

يجب الانتباه إلى عدم ابقاء مفاتيح الاليات والمصابيح تعمل دون لزوم، لان في ذلك استهلاك عبثي للطاقة.

هذا ويجب العمل على تشغيل حوض تهوية الحمأة المنشطة بتركيز اوكسجين متدني قدر الامكان ولكن على نحو كافي، على ان يتم التأكد من ضمان توفر الحد الادنى للتقليب المطلوب في داخل حوض التهوية. إذا لزم الامر يمكن فصل عملية التقليب عن التهوية.

ولحصر وملاحظة اقصى إحتياج طاقة للتشغيل، ينصح بتركيب أجهزة مراقبة وانظمة ضبط وتحكم في الحمل العضوي والهيدروليكي للمحطة. الاعمال التي تتطلب إستهلاك طاقة كبير وليست مرتبطة بعامل الزمن يفضل اجراؤها في الاوقات التي يكون فيها الحمل العضوي لحوض التهوية ضعيف. يجب إقفال تشغيل الماكنات والأجهزة التي تعمل على نحو متقطع. ولضمان توزيع متماثل لإحتياج الطاقة الكهربائية فإنه يترتب على المدى البعيد التطلع إلى تسخير وحدات تحكم منظمة وذات توقيت زمني متدرج والتي تعمل على نحو مستمر.

وأخيراً، يجب فحص الامر فيما يتعلق بعقود وتوريد الطاقة الكهربائية بما في ذلك امكانية تحقيق تعرفة معقوله من خلال تجزأة هذه العقود إلى عدة بنود (مثلا إخراج أحدى محطات الضخ لرفع مياه الفياضانات او لرفع مياه الصرف الصحي في مدخل محطة المعالجة من بنود العقود).

# 3 المصادر

لمزيد من التفاصيل حول وصف وطرق عمل وحدات محطات المعالجة بما في ذلك ، شروحات تفصيلية وارشادات، ينصح بالرجوع إلى المصادر التالية:


- Imhoff, K. und K. R. (1985) Taschenbuch der Stadtentwaesserung. 26th Auflage, Muenchen, Wien. R. Oldenburg-Verlag.
- Abwassertesche Vereinigung e.V., St. Augustin (Herausgeber): Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik, 3. Überarbeitete Auflage. Band IV: Biologisch-chemische und weitergehende Abwasserreinigung. Berlin, Ernst und Sohn Verlag, 1985.
- Miliczek, P., Berndt, D., Nürnberg, P., Uhe, E. (1989) Handbuch für Ver- und Entsorger, Band 1: Grundlagen, Hirthammer Verlag, München.
- Stier, E., Baumgart, H.-C., Fischer, M. (1989) Handbuch für Ver- und Entsorger, Band 3: Fachrichtung Abwasser, F. Hirthammer Verlag, München.
- Stier, E. (1983) Klärwärter-Taschenbuch, 8 Auflage, F. Hirthammer Verlag, München.
- Burchard, C. H., Groche, D. (1985) Handbuch einfacher Messungen und Untersuchungen auf Kläranlagen, 5 Auflage, F. Hirthammer Verlag, München.
- Stier, E. (1985) Betriebstagebuch fuer Kläranlagen, 11 Auflage, F. Hirthammer Verlag, München.
- Stier, E. (1985) Betriebstagebuch für Abwasserteiche, 2 Auflage, F. Hirthammer Verlag, München.
- ATV Landesgruppe Bayern (Herausgeber), Wartungskartei für Maschinen und Geräte im Terminplan. F. Hirthammer Verlag, München.
- Buck, H. und S. (1980) Mikroorganismen in der Abwasserreinigung. F. Hirthammer Verlag, München.
- Rüffer, H., Mudrack, K. (1987) Anleitung zur Durchführung und Auswertung einfacher Untersuchungen auf Kläranlagen. Heft 17 des Institutes für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik der Technischen Universität Hannover.
- Koppe, P., und Stozek, A. (1986) Kommunales Abwasser- Seine Inhaltsstoffe nach Herkunft, Zusammensetzung und Reaktionen im Reinigungsprozess einschließlich Klärschalmm. Vulkan Verlag, Essen.

# الملاحق

## مرفق 1

تعليمات حول كيفية التصرف لدى التعامل مع التجهيزات الكهربائية لمحطات معالجة المياه العادمة.

لحقوق وواجبات القوى العاملة المذكورة ادناه يسري مفعول كل ماهو مشار اليه من اجزاء التعليمات.

| الاسم | المهنة | ساري المفعول الجزء وفق البنود: 1 2 3 | المصادقة والتوقيع على المعرفة والعلم بالشيء |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

### توضيح لما جاء في المرفق 1 أعلاه

- **الجزء الأول وبنوده المختلفة**

1. تعليمات التصرف لدى التعامل مع التجهيزات الكهربائية لمحطة المعالجة لغير المختصين.

1.1 غير المختصين بمفهوم الاجزاء الاولى لكل من DIN57105/VDE105 هم الاشخاص الغير مؤهلين كقوى عاملة مختصة بالقيام بالاعمال الكهربائية وما يتعلق بها.

2.1 يسري مفعول تعليمات الخدمة في نطاقها الشامل.

3.1 ممنوع دخول غرف التشغيل الكهربائية بناء على إذن ذاتي.

4.1 ممنوع فتح خزائن او صناديق تحوي انظمة كهربائية بناء على إذن ذاتي.

5.1 يؤذن بالقيام باعمال تعهد، تنظيف وصيانة الانظمة الكهربائية فقط من خلال تكليف فني خاص وتحت اشراف قوى فنية كهربائية مختصة.

6.1 يجب ابقاء مداخل المكنات، انظمة التشغيل والتوزيع وكذلك مداخل الخدمة والضبط لهذه التجهيزات سهلة الوصول.

7.1 يمنع حفظ الاشياء داخل غرف انظمة المكنات، التشغيل والتوزيع ويشمل هذا المنع أيضا التخزين امام وخلف الغرف.

8.1 لا يسمح التعامل مع او تخزين لمواد او اشياء سهلة الاشتعال بالقرب من الانظمة الكهربائية.

9.1 لا يسمح بتعليق ادوات العمل او الملابس وما شابهها على خطوط اسلاك الكهرباء او تجهيزات كهربائية.

10.1 عدم نزع البطانات الواقية (تغليفات، سياج مشبك)، لوحات الانذار وخطوط التأريض. ويتوجب الابلاغ الفوري عن اية اضرار.

11.1 لدى القيام بالاعمال على او بالقرب من انظمة كهربائية يرجى الانتباه دائماً إلى عدم وصول الجسد بالقرب من مناطق خطرة لاجزاء بها توتر كهربائي. يرجى اخذ الحيطة والحذر الخاص لدى التعامل مع الكوابل، المواسير والمعدات بالقرب من الانظمة الكهربائية.

12.1 يمنع استبدال اللمبات والنيونات الفلورية تحت وجود تيار كهربائي. يجب ان تكون الدائرة الكهربائية اثناء القيام بهذه الاعمال خالية من التوتر أي مغلقة.

13.1 لا يسمح بأي شكل من الاشكال ان تكون الاسلاك والكوابل متضررة (التقشر، القطع او تلف المادة العازلة)، كما لا يسمح بتغييرها. إذا تم العمل بالقرب منها يجب العمل على حمايتها من التلف.

14.1 تجنب حدوث كسور اوإلتواء في كوابل الاطالة (تطويل) وكوابل الوصل للمعدات والأجهزة الكهربائية المحمولة (مصابيح يدوية، الة حفر، طلمبات يدوية متنقلة).

15.1 لا يسمح بجر كوابل التطويل والوصل فوق حواف حادة او وضعها فوق اجزاء متحركة.

1.16 لا يسمح بسحب الفيش من تجهيزات العلب لكوابل الوصل.

17.1 استعمال ما يسمى بعلب التوزيع المتشعبة يؤدي إلى خطر ولهذا يمنع استعمالها.

18.1 يجب ابلاغ مشرف العمل وفي حال تعذر ذلك ابلاغ الفني الكهربائي مباشرة عن أي عيب في الانظمة الكهربائية، مثل تطور ضوضاء غير عادي، ارتفاع فوق العادة في درجة الحرارة ، ظهور وميض ضوئي أو إحتراق فيوزات الأمان.

19.1 في حالة حريق داخل النظام الكهربائي، يجب اخبار الاطفائية او الشخص المراقب يسهل الوصول اليه حالاً. ويجب ابقاء الابواب محكمة الاغلاق امام لهب الحريق وحجب وصول الأكسجين اليه وكما يمنع استعمال الماء لاخماد الحريق منعاً باتاً (خطر الموت).

20.1 على غير المختص أيضا في حالة وقوع حادث كهربائي لاشخاص، ان يشارك في عمل خطوات مناسبة

سريعة للانقاذ او عمل اسعافات اولية. ومن المتطلبات الاساسية لهذا الحصول على تدريب مهني صحيح. عدا هذا يلفت الانتباه إلى ملحقات اتحاد المهن التعاونية »الاسعاف الأولي عند الحوادث من خلال تيار كهربائي« .

♦ **الجزء الثاني وبنوده المختلفة:**

2. التعليمات لتشغيل انظمة محطة العمل الكهربائية بواسطة اشخاص متمرسين في تنفيذ الاعمال الفنية الكهربائية.

1.2 يعرف الشخص المتمرس في الاعمال الفنية الكهربائية بمفهوم الجزء الاول لكل من معيار الصناعة الألماني DIN 57105 وتعريف إتحاد مهندسي الكهرباء الألمان VDE 0105، على انه كل من تدرب او عند الضرورة تعلم، على القيام بكل ما يوكل اليه من مهام بما في ذلك الالمام الاخطار المحتملة من تصرف غير مسؤول.

2.2 يؤذن فقط للشخص المتمرس فقط بخدمة الانظمة الكهربائية المفوضة اليه.

3.2 يمنع اجراء تبديلات او تغييرات على الانظمة الكهربائية.

4.2 عند خدمة الانظمة الكهربائية من قبل الشخص المتمرس، يجب مراعاة الحفاظ على تطبيق تعليمات الخدمة ذات العلاقة.

5.2 تسري جميع ما ورد من تعليمات تحت الجزء واحد من الملحق 1 أيضا على الشخص المتمرس ما لم يتم رفعها بواسطة تعليمات الخدمة أو من خلال إرشادات مشابهه لها.

6.2 يجب استعمال الوسائل المساندة والمعدة لتوفير خدمة آمنة لأنظمة الكهرباء ذات الضغط العالي.

7.2 ابقاء المعدات المعزولة كهربائياً، ملابس الوقاية، تجهيزات الحماية، أجهزة الخدمة ووسائل المساعدة الاخرى في وضع جيد وبلا عيب، وكذلك لا يسمح باستعمالها في غير ما اعدت اليه.

8.2 يجب حفظ مفاتيح مواقع التشغيل الكهربائية المغلقة في اماكن آمنة يتعذر معها لأشخاص غير مصرح لهم الوصول اليها.

9.2 يجب الانتباه إلى ابقاء الانظمة الكهربائية في وضع منظم وسليم حسب الأصول.

10.2 يمنع اجراء الاعمال على الاجزاء الواقعة تحت توتر تيار كهربائي.

11.2 يكون خللاً ما قد وقع إذا تم إطلاق تشغيل ذاتي متكرر لمفاتيح الإنذار الت تكشف عن زيادة في التيار الكهربائي. ولكن يمنع الإستجابة لصفارات الإنذار الصادرة عنها من خلال تعديل ذاتي أو ضبط لسعة التيار الكهربائي لمفاتيح الإنذار هذه. يجب عمل ابلاغ رئيس العمل او فني كهربائي فور حدوث تشويشات فنية.

12.2 عند نشوب حريق في النظام الكهربائي يجب ايقاف عمله اولاً ما لم يكن في هذا تهديد للصحة او خطر الموت. يجب العمل على منع انتشار الحرائق بواسطة استخدام طفايات الحريق اليدوية المناسبة ( طفايات الحريق العادية أو التي يستخدم فيها غاز الهالون او الاحماض الكربونية). ويلفت النظر إلى اتخاذ الحيطة اتجاه تصاعد الغازات والابخرة السامة من جراء احتراق المواد البلاستيكية (اللدائن).

13.2 يلفت النظر بوجه خاص إلى الامتناع عن:

– لمس اغطية الماكنات حلقات الشخذ (التجليخ)، ماسك الفرش، اطراف ملاقط توصيل الكهرباء، والتي تخضع لتيار كهربائي (خطر الموت).
– ابطال مفعول مفاتيح الطوارىء (تكشف عن زيادة في سعة التيار الكهربائي) التي تعمل ذاتياً من خلال وصدها بشكل محكم مما قد يؤدي إلى زيادة في العبء، او حدوث اخطار حريق.
– عزل براغي وحلقات الامان أو تدميرها.
– استعمال فيوزات أمان ذات سعة كهربائية عالية لإطلاق التشغيل خلافاً لما هو مصمم له اصلا.

♦ **الجزء الثالث وبنوده المختلفة:**

3. تعليمات لانشاء وتشغيل الانظمة الكهربائية في محطات معالجة المياه العادمة بواسطة خبير في الكهرباء.

1.3 يعرف الخبير الكهربائي بمفهوم الاجزاء الاولى لكل من معيار الصناعة الألماني DIN57105 وتعريف إتحاد مهندسي الكهرباء الألمان VDE0105 على أنه كل من: بناءً على تعليمة المهني، ومعرفته وخبرته وكذلك درايته بالتعليمات ذات العلاقة، له المقدرة على التعامل مع او تقييم لما يلقي على عاتقه من اعمال، وبامكانه التعرف إلى درجة ما على الاخطار المحتملة.

2.3 على الخبير الكهربائي ان يراعي تعليمات إتحاد مهندسي الكهرباء الألمان (VDE) والتي جرى تسليمها اليه وبهذا الخصوص يسري مفعول كل من:

– تعليمات لانشاء انظمة الطاقة العالية ذات جهد/فولطية تزيد عن 1KV (DIN57101 و VDE0101).
– تعليمات لتشغيل انظمة الطاقة ذات الجهد العالي ( DIN57105 / VDE0105)
– دليل الارشاد لمكافحة الحرائق في الانظمة الكهربائية او بجوارها (VDE0132)
– تعليمات وقواعد التأريض في انظمة التيار الكهربائي المتناوبة ذات جهد كهربائي فولطية تزيد عن ) 1KV DIN57141/VDE0141) .
– تعليمات لانشاء انظمة كهربائية في غرف التشغيل المهددة بحدوث انفجارات (DIN57165/VDE0165).
– تعليمات لوسائل التشغيل الكهربائية المحمية ضد حدوث انفجارات (DIN50014 و VDE0170/VDE0165).

3.3 على خبراء الكهرباء أن يحرصوا على مراعاة التعليمات الوارده تحت الجزئين 1 و 2.

4.3 يسمح فقط لخبراء الكهرباء بانشاء انظمة الطاقة الكهربائية وسيعها وصيانتها بأنفسهم. خصوصاً فيما يتعلق بالانظمة الجديدة والتوسيعات يجب ان تكون مطابقة لأحدث ما توصل اليه العلم من تكنولوجيا. العمل على انشائها وفق ما يسري من تعليمات إتحاد مهندسي الكهرباء الألمان(VDE) .

5.3 في كل فترة انقطاع عن العمل او الابتعاد عن موقعه، حتى ولو لفترات وجيزه، يجب العمل على إغلاق كل ما يفتح ومغلفات واغطية واقية من الملامسه للاجهزة الكهربائية او اعادتها الى مكانها الاصلي، وكما يجب الانتباه الى اقفال الأغطية على نحو محكم بعد الانتهاء من اجراء الاعمال.

## ملحق 2

اسم محطة معالجة المياه العادمة: .....

تعهد: حصر/استثناء المسؤولية

يطلب من الزائر اليقظة التامة واخذ الحيطة والحذر، لانه رغم تطبيق كافة اجراءات السلامة، تظهر في محطات معالجة المياه العادمة مخاطر منظورة وغير منظورة. هذه المخاطر تتمثل في وجود أسطح الماء المكشوفة، ومناطق مهددة بالانفجار وكذلك في أجزاء الماكنات العاملة، وفي هذا السياق، يجب اتباع إرشادات والإمتثال لتوجيهات طاقم التشغيل. وفيما يتعلق بالاضرار التي قد تلحق بالزائرين لمحطات المعالجة، فإن عملية التعويض عن الاضرار تتم فقط ضمن اطار وحدود التأمينات السارية، ولكن تحت طائلة استثناء دعاوي التعويض الكبيرة. وبشكل عام يجب ان يكون واضحا ومفهوما لهؤلاء الزوار أن عملية دخولهم قد تمت بمحض ارادتهم وعلى مسؤوليتهم الشخصية.

وبهذا يعترف كل زائر بقبولة لهذا لإقرار أعلاه ويوقع شخصياً أدناه. ويوقع عن الأحداث المسؤول عن المجموعة الزائرة لمحطة المعالجة.

| التاريخ | اسم العائلة | الاسم الأول | العنوان | التوقيع |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |