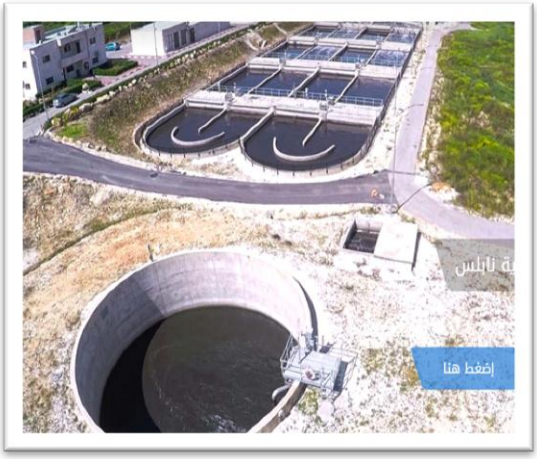
State of Palestine
Nablus Municipality

دولـــة فلسطين
بلدية نابلس

# محطة التنقية الغربية

## تقرير أعمال شهر

## آب 2016




**إعداد**

م . سليمان ابو غوش
م . محمد حميدان

م . يوسف ابو جفال
ا . سامح البيطار

# جدول المحتويات


**1 لمحة عامة (General overview) ..... 3**

**2 القراءات اليوميه(Daily readings) ..... 3**

2.1 كمية المياه العادمه الداخله الى محطة التنقيه الغربيه ..... 3

2.2 كمية الأكسجين المذاب في خزان التهويه 240.1 ..... 5

2.3 كمية الأكسجين المذاب في خزان التهويه 240.2 ..... 5

**3 الفحوصات المخبرية والقياسات في مختبرالمحطة (Quality Control/Tests) ..... 6**

**4 تشغيل خط معالجة المياه ( Operation of waste water line ) ..... 13**

4.1 المصافي وازالة الحصى والدهون (Screens &grease &grit removal) ..... 13

4.2 وحدات الترسيب الاولي (primary sedimentation tanks) ..... 13

4.3 وحدات التهوية (Aeration tanks) ..... 14

4.4 وحدات الترسب النهائي (Final sedimentation tanks) ..... 14

**5 تشغيل خط معالجة الحمأة (Operation of Sludge Line) ..... 15**

5.1 تشغيل وحدة التكثيف الميكانيكي (Mechanical Sludge Thickening Unit) ..... 15

5.2 وحدة التكثيف الأولي (Primary Thickener) ..... 15

5.3 الهاضم اللاهوائي ( Anaerobic Digester) ..... 15

5.4 خزان الغاز (Gas Holder) ..... 15

5.5 شعله الغاز(Gas Flare) ..... 15

5.6 احواض تجفيف الحمأه (Sludge Drying Beds) ..... 16

5.7 تخزين الحمأه(Sludge Storing) ..... 16

5.8 خزان العصارة (Liquor Storage Tank) ..... 16

**6 الصيانه الوقائية والعلاجية (Preventive and remedial Maintenance) ..... 16**

**7 تدريب طاقم العمل (Staff Training) ..... 17**

**8 المشاكل الفنيه ( Technical problems) ..... 18**

**9 طاقم العمل ( Staff) ..... 19**

**10 Summary ..... 21**

10.1 Results Summary ..... 21

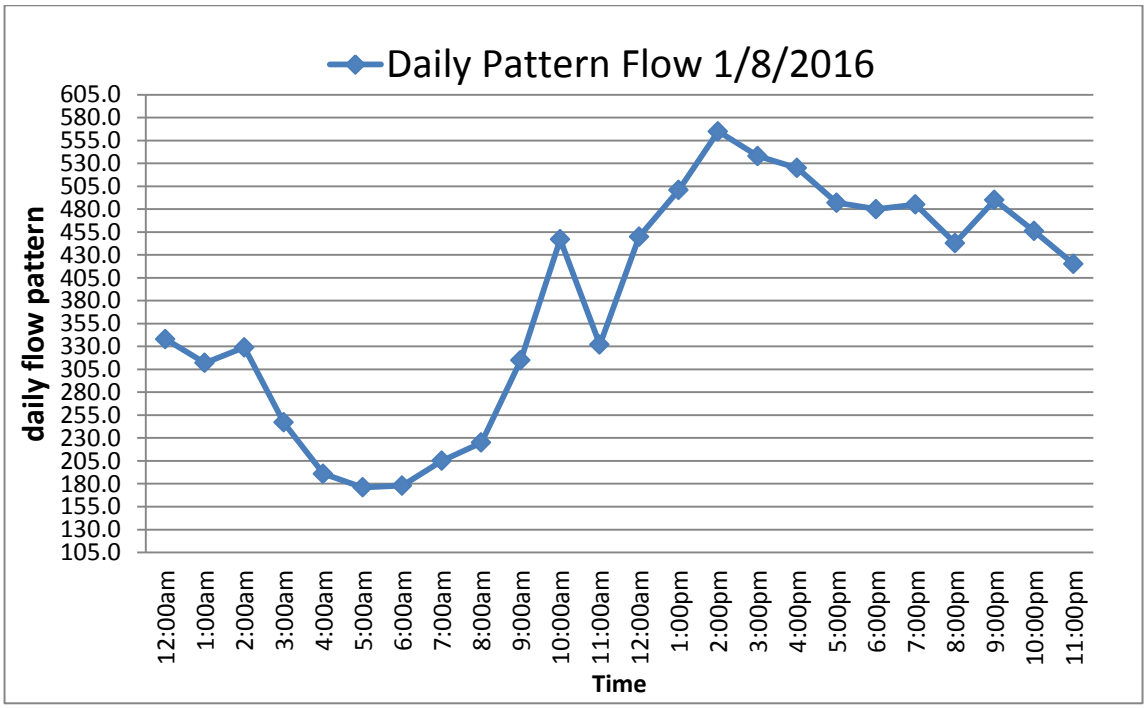
## 1 لمحة عامة (General overview)

تم في شهر اب معالجه **303,396** متر مكعبا وكان استهلاك الطاقة الكهربائية تساوي **265,026** كيلو واط/ساعة وكانت النتائج المخبرية للمياه المعالجة ضمن المستوى المطلوب، فعلى سبيل المثال كانت نسبة المواد الصلبه المعلقه TSS في المياه المعالجة 25 ملغم/لتر بكفاءة معالجه 94% نسبة محتوى الأكسجين الحيوي الممتص $BOD_5$ 10 ملغم/لتر بكفاءة معالجه 98 % .

## 2 القراءات اليوميه (Daily readings)

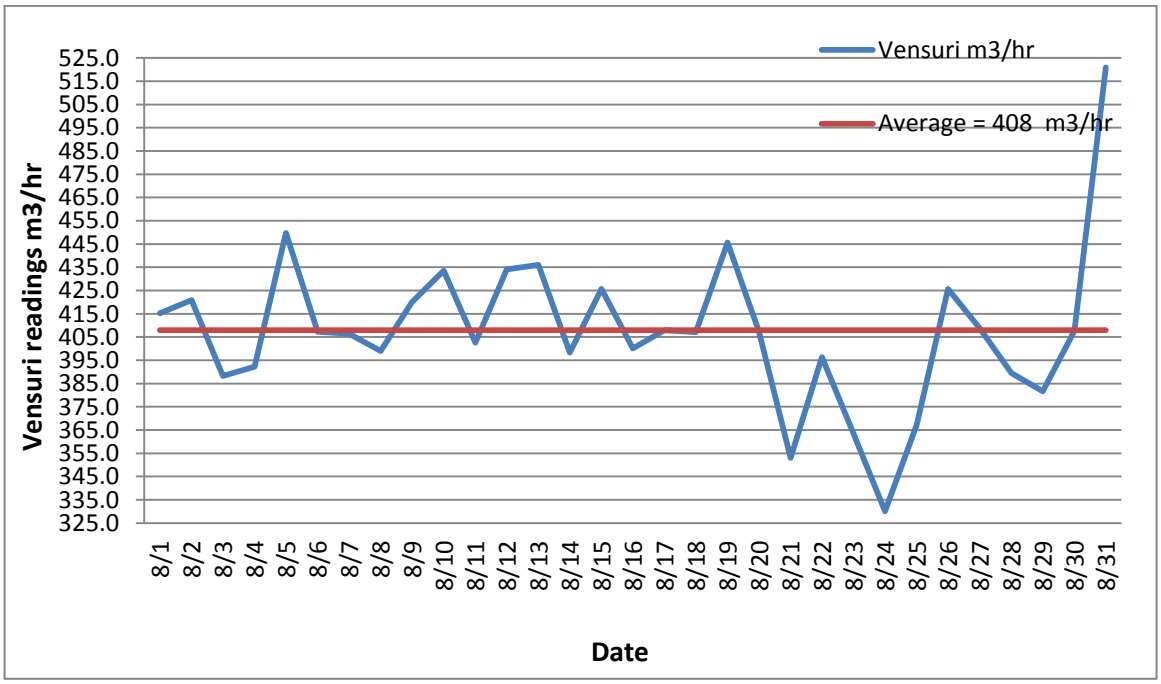
### 2.1 كمية المياه العادمه الداخله الى محطة التنقيه الغربيه

كمية المياه العادمة المعالجة في محطة التنقية الغربية في الفتره الواقعه ما بين (1-31) اب كانت تساوي **303,396** مترا مكعبا تم إحتسابها من خلال قراءة عداد المخرج ل 24 ساعة ، حيث يبين الشكل رقم (1) نمط التدفق اليومي لمحطة التنقية الغربية من المياه العادمة.



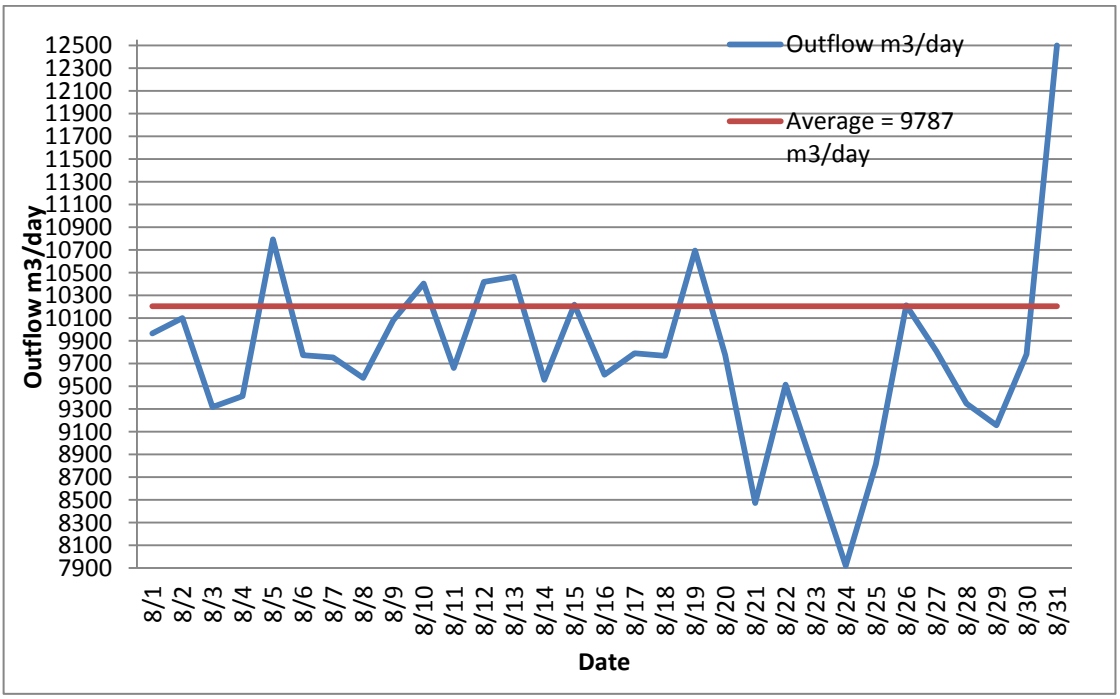

**الشكل (1) : كمية المياه العادمة الداخلة خلال 24 ساعة**

والشكل رقم (2) يبين معدل التدفق بالساعة (m3/hr) لشهر اب حسب مخرجات نظام السكادا.




**شكل (2) : معدل قراءة عداد فنتشوري (Venture)**

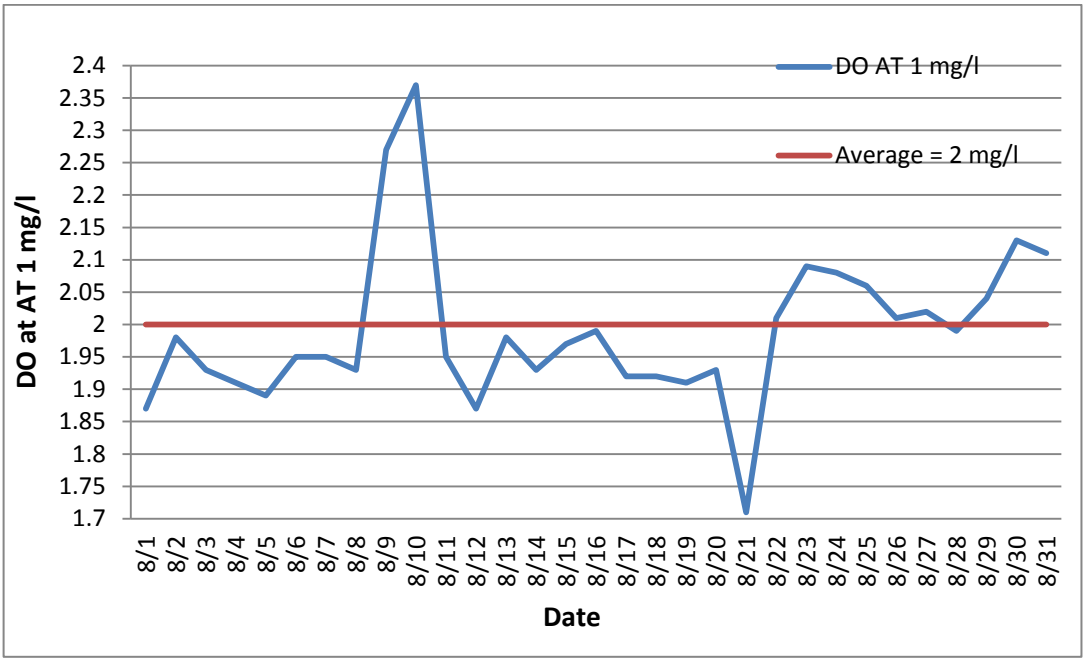
اما الشكل رقم (3) يبين كمية المياه المعالجة الخارجة يوميا من المحطه في الفتره الواقعه (1-31) اب .




**شكل (3) : كمية المياه المعالجة الخارجة من المحطه**

## 2.2 كمية الأكسجين المذاب في خزان التهويه 240.1

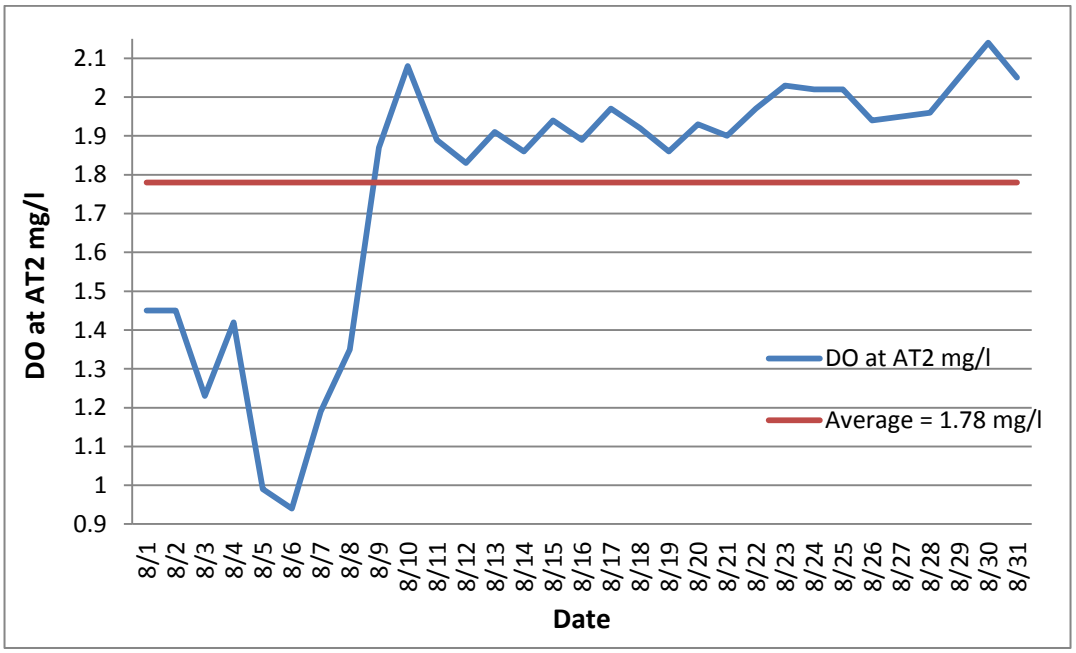
الشكل رقم (4) يوضح الأكسجين المذاب في خزان التهويه (240.1 ) في الفتره الواقعه (1-31) اب .




**شكل (4) : كمية الأكسجين المذاب في خزان التهويه 240.1**

## 2.3 كمية الأكسجين المذاب في خزان التهويه 240.2

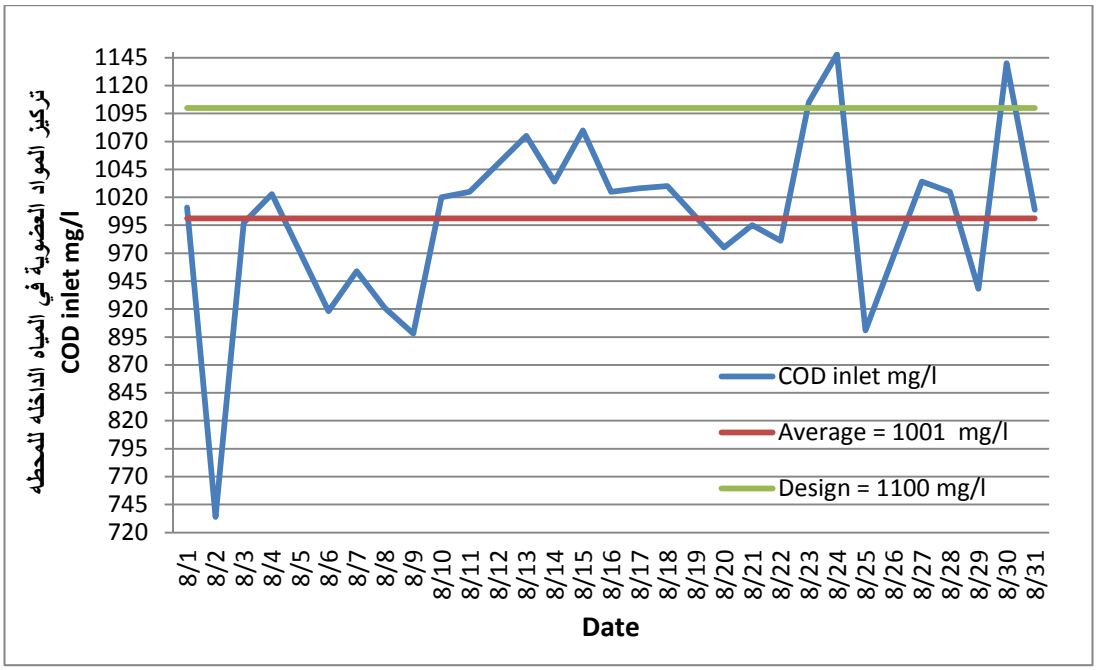
الشكل رقم (5) يوضح الأكسجين المذاب في خزان التهويه (240.2 ) في الفتره الواقعه (1-31) اب .




**شكل (5) : كمية الأكسجين المذاب في خزان التهويه 240.2**

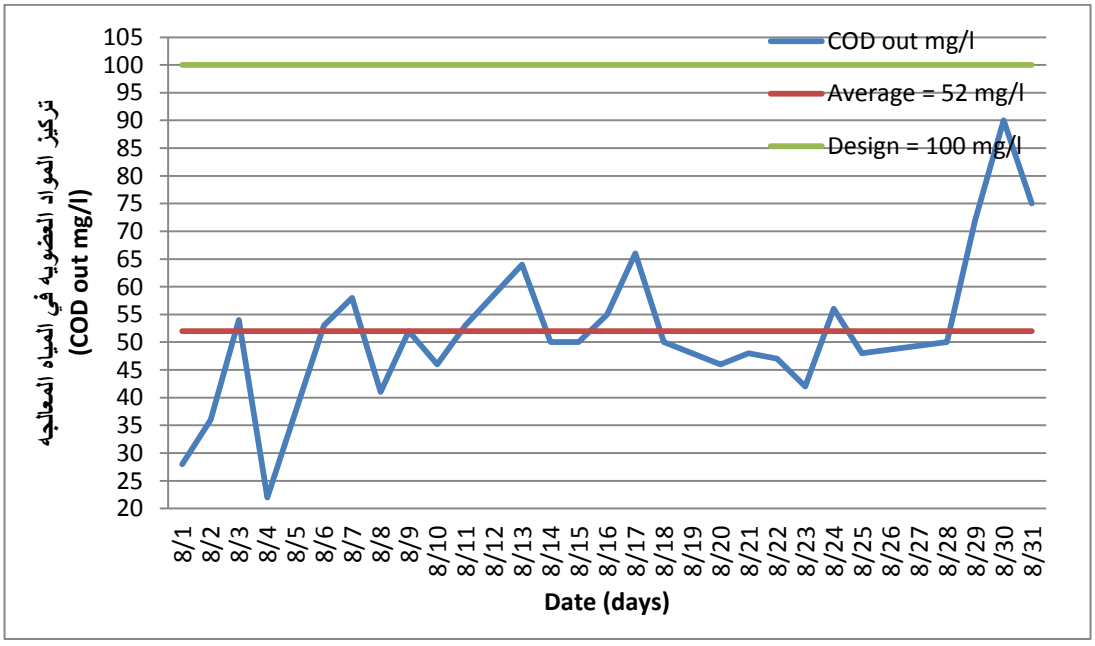
## 3 الفحوصات المخبرية والقياسات في مختبرالمحطة (Quality Control/Tests)

الشكل رقم (6) يبين معدل نتائج فحص تركيز المواد العضوية **($COD_{in}$)** الداخلة لمحطة التنقية في شهر اب.



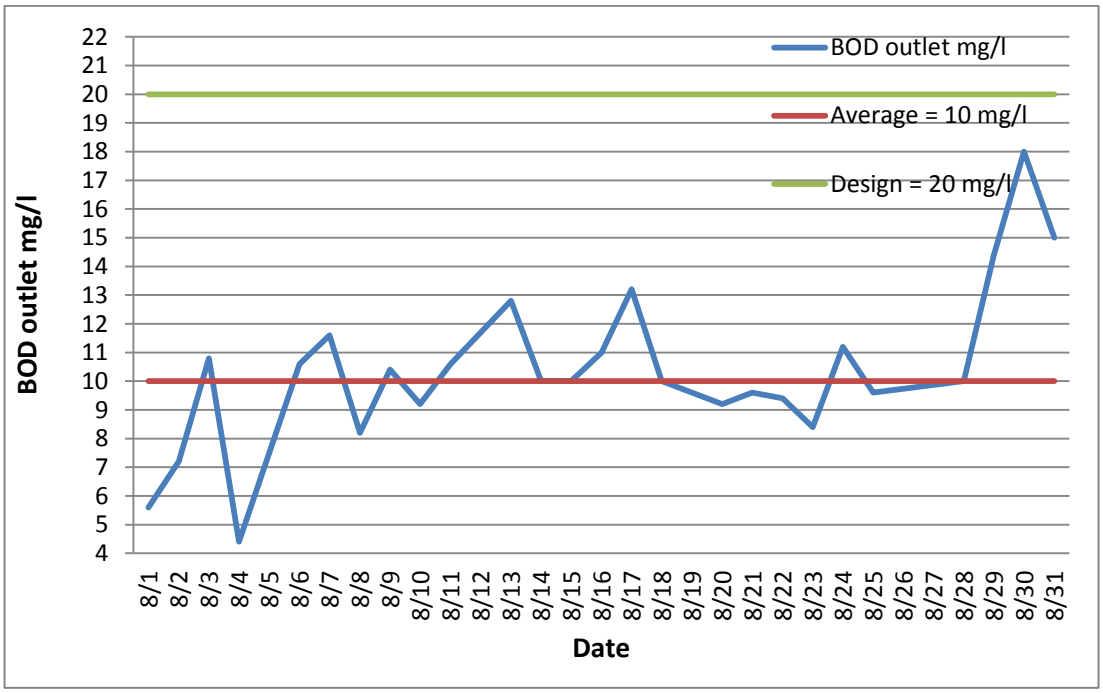

**شكل (6) : تركيز المواد العضويه في المياه العادمه الداخله للمحطة**

الشكل رقم (7) يوضح كفاءة المعالجة من خلال رسم توضيحي يبين تراكيز المواد العضوية في المياه الخارجة**($COD_{out}$)** من محطة التنقية في الفتره الواقعه (1-31) اب .



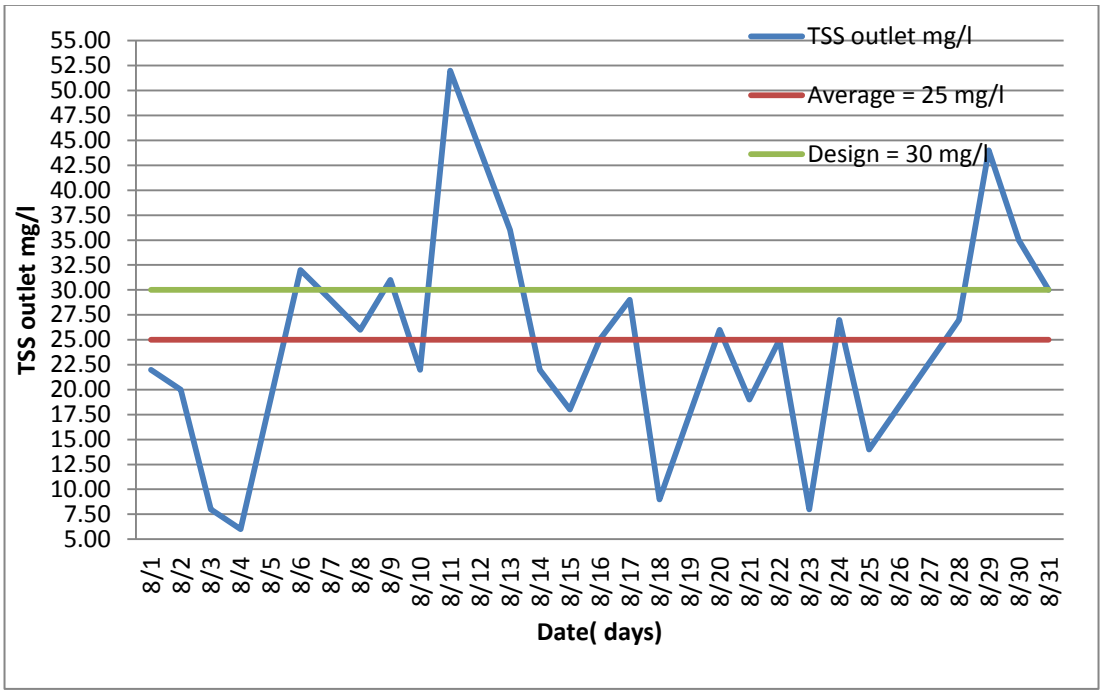

**شكل (7) :تركيز المواد العضويه في المياه المعالجه**

الشكل رقم (8) يبين تركيز $BOD_5$ في المياه المعالجه في الفتره الواقعه (1-31) اب .



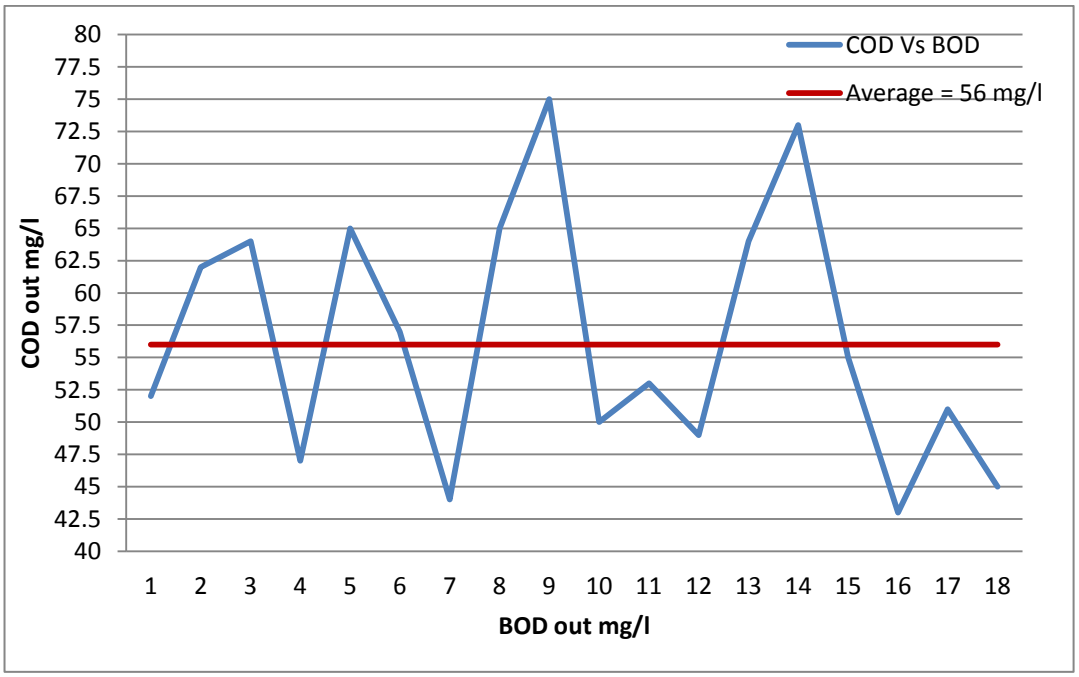

**الشكل (8) : تركيز $BOD_5$ في المياه المعالجه**

الشكل رقم (9) يبين تركيز **(Total Suspended Solid)** في عينة المخرج في الفتره (1-31) اب.



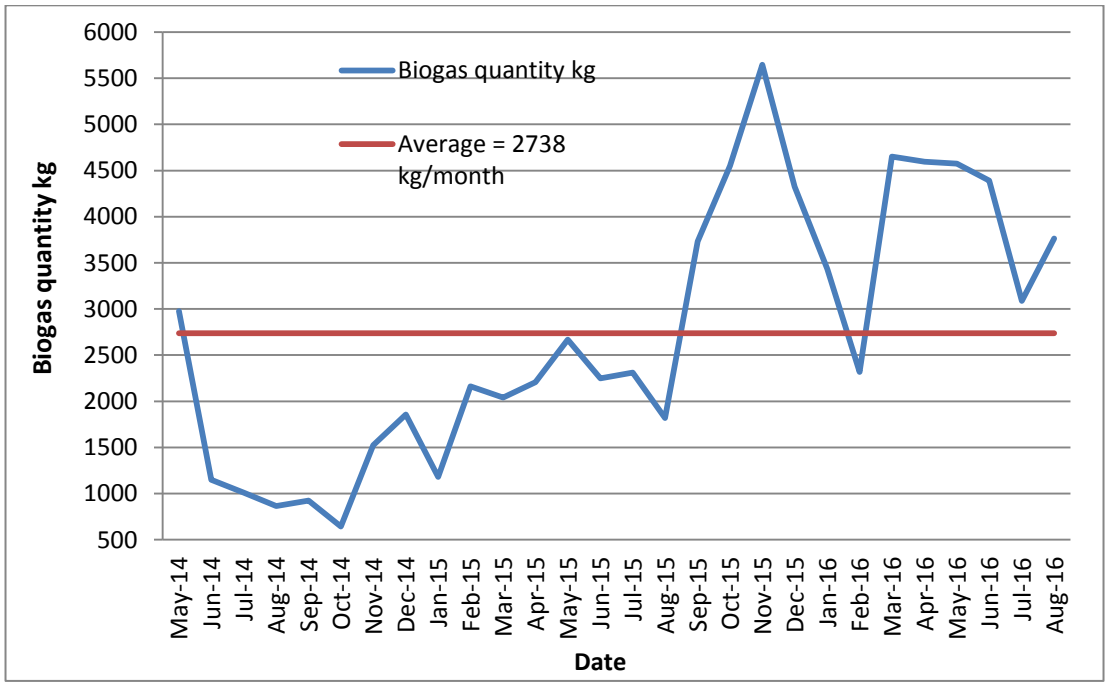

**الشكل (9) : تركيز TSS في المياه المعالجه**

الشكل (10) يوضح العلاقه بين المتغيرين حيث يبين ان قيمه نسبة COD/BOD تقريبا تساوي 5 وذلك للمياه المعالجة.



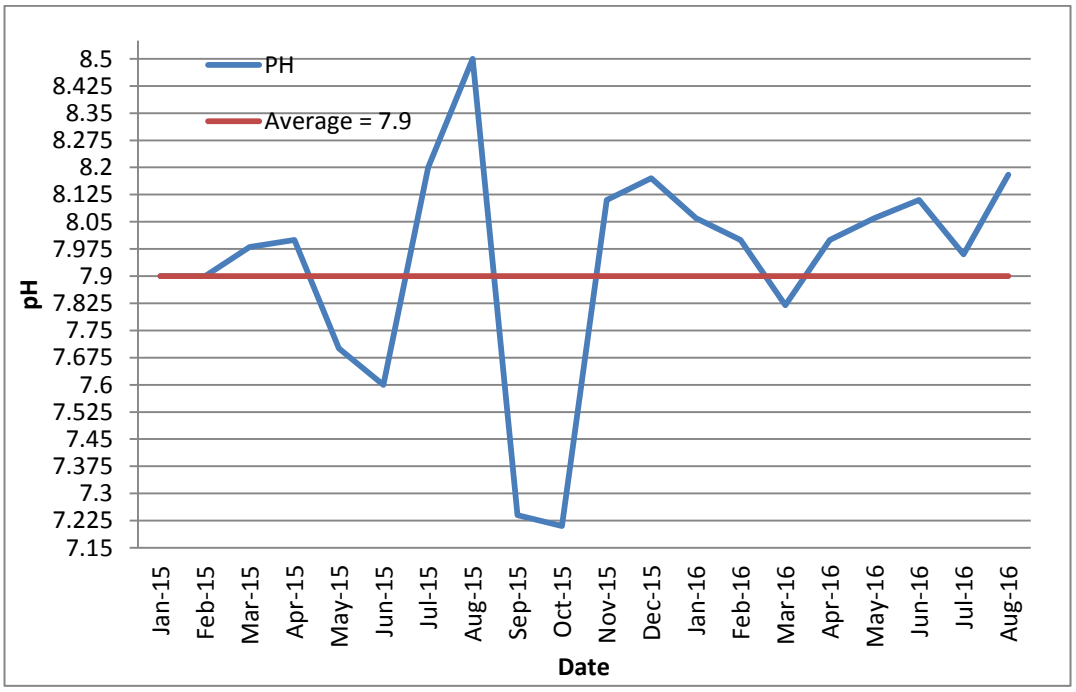

**الشكل (10) :العلاقه بين $COD_{OUT}$ و $BOD_{OUT}$ للمياه المعالجة**

الشكل رقم (11) يوضح متوسط الكميات المنتجه من الغاز الحيوي شهرياً من شهر 2014/5 وحتى 2016/8



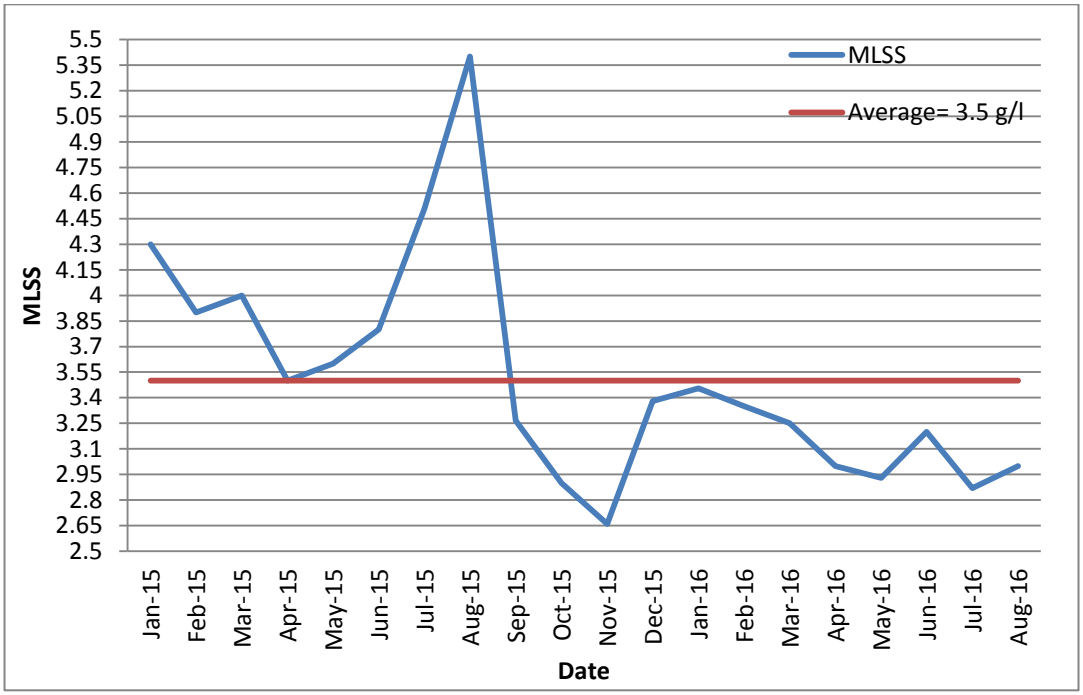

**الشكل (11) : متوسط الكميات المنتجة للغاز الحيوي كغم /شهريا**

لشكل رقم (12) يوضح قيم درجة الحموضة للمياه الداخلة للمحطة **(pH)** من 2015/1 وحتى 2016/8



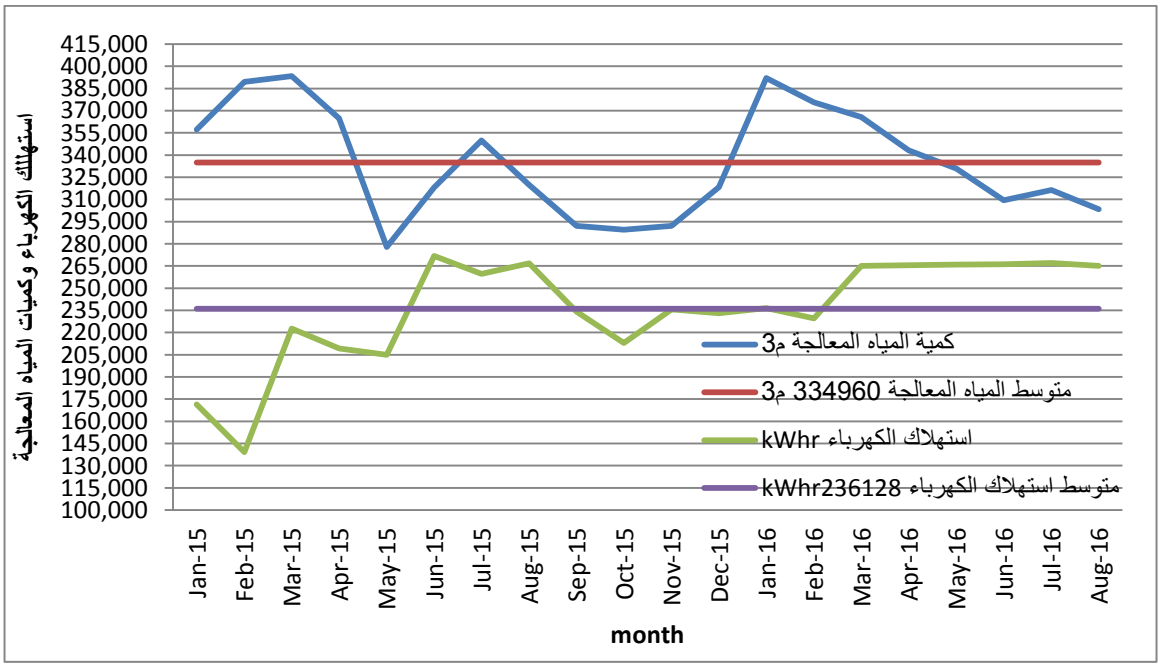

**الشكل (12) : معدل درجة الحموضة اليومية العادمة الداخلة الى محطة التنقية**

الشكل رقم (13) يوضح قيم نسبة المواد الصلبة المعلقة الحيوية في خزانات التهوية (**MLSS** ) من 2015/1 وحتى 2016/8



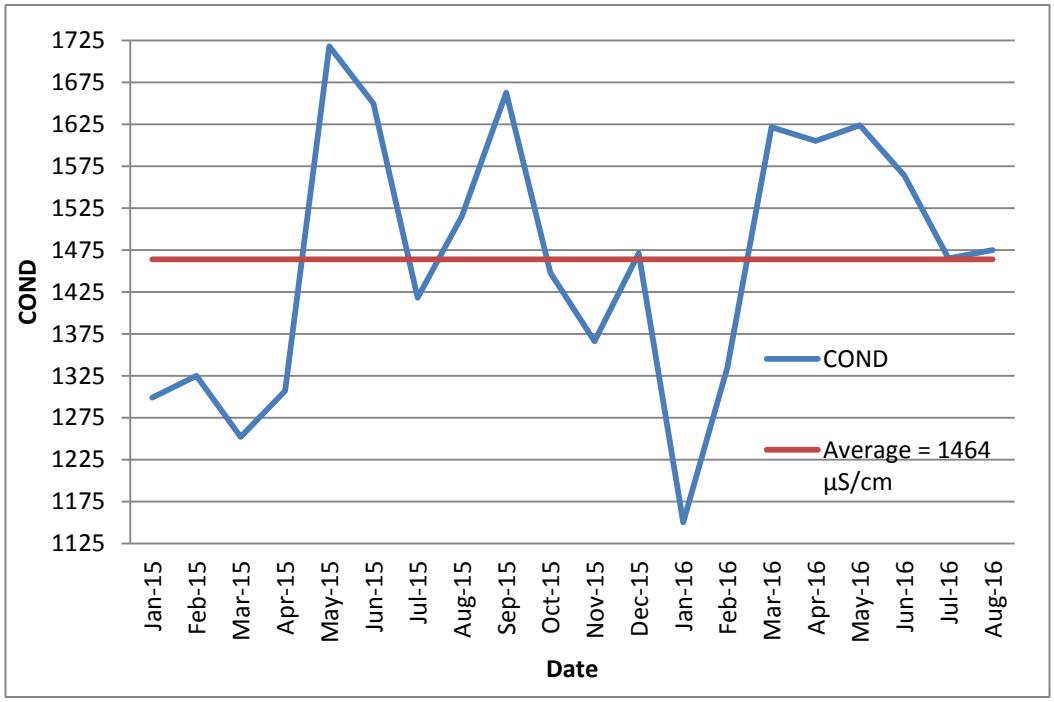

**الشكل (13) : معدل تركيز البكتيريا المعلقة في خزانات التهوية**

الشكل رقم (14) يوضح قيمة معدلي استهلاك الكهرباء و كمية المياه المعالجة من 2015/1 وحتى 2016/8



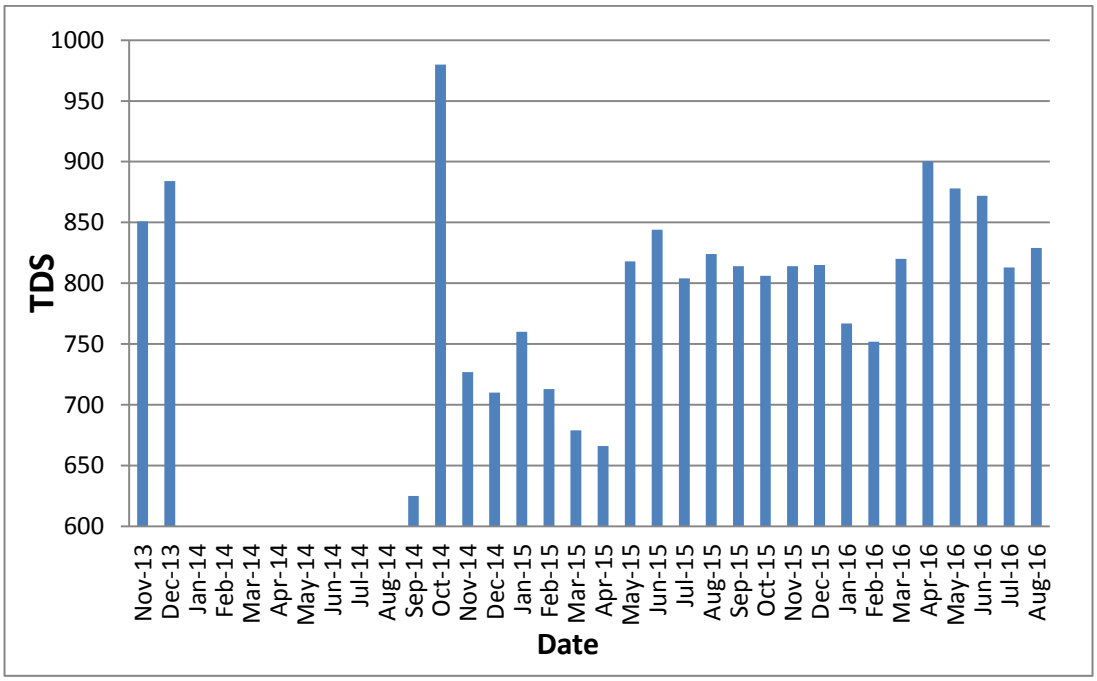

**الشكل (14) : معدلي استهلاك الكهرباء والمياه المعالجة**

الشكل رقم (15) يوضح قيم الموصلية الكهربائية (**Conductivity**) للمياه العادمة الداخلة من 2015/1 وحتى 2016/8



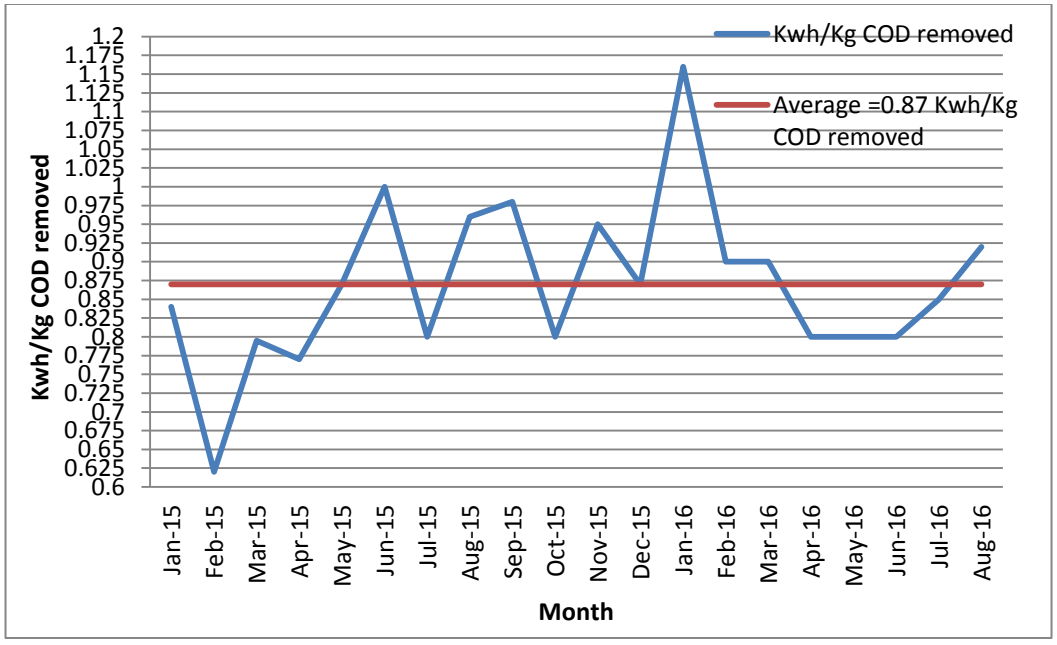

**الشكل (15) : معدل قيم الموصلية الكهربائية الشهري للمياه العادمة الداخلة لمحطة المعالجة**

الشكل رقم (16) يوضح قيم نسبة الاملاح الكلية الذائبة في المياه المعالجة (**TDS** ) من 2013/11 وحتى 2016/8



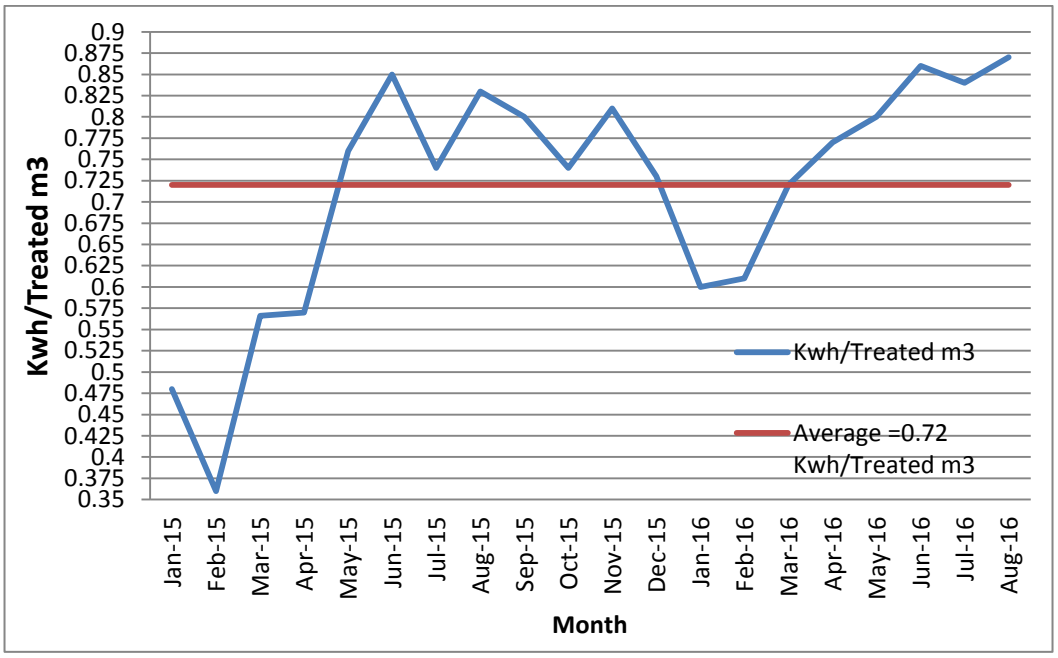

**الشكل (16) : بعض القيم الناتجة عن تحليل الأملاح الذائبة للمياه المعالجة**

الشكل رقم (**17**) يوضح كميات الطاقة الكهربائية المستخدمة بدلالة كيلو واط ساعة لكل كغم **COD** معالج من 2015/1 وحتى 2016/8



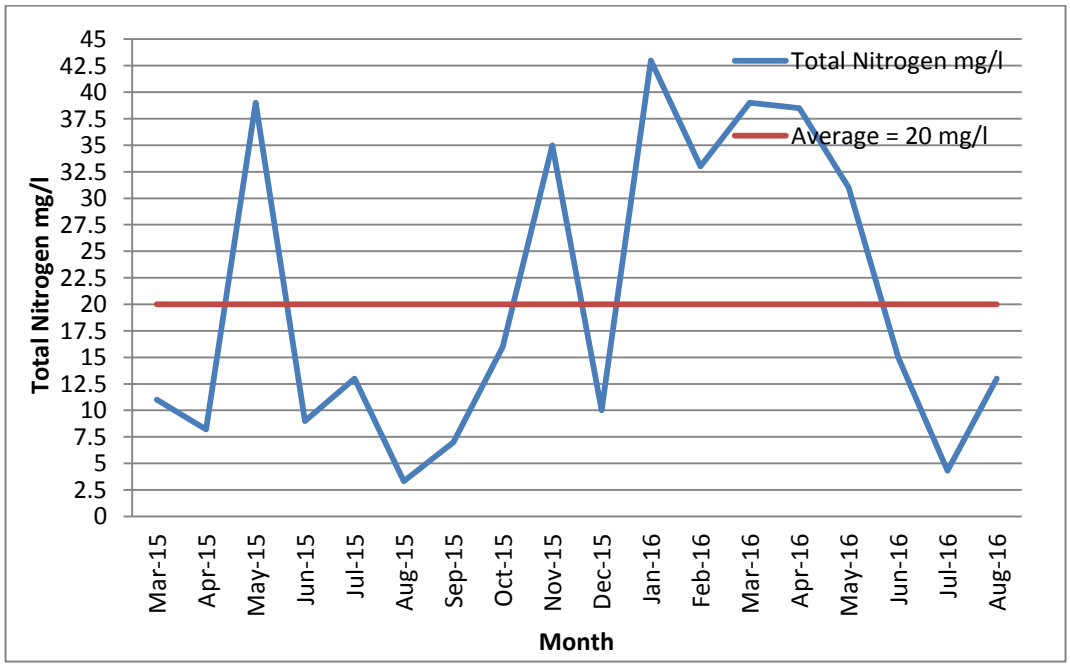

**الشكل (17) : الطاقة الكهربائية المستخدمة بدلالة كيلو واط ساعة لكل كغم COD معالج**

الشكل رقم (**18**) يوضح كميات الطاقة الكهربائية المستخدمة بدلالة كيلو واط ساعة لكل متر مكعب مياه معالجة من 2015/1 وحتى 2016/8




**الشكل (18) : كميات الطاقة الكهربائية المستخدمة بدلالة كيلو واط ساعة لكل متر مكعب مياه معالجة**

يوضح الشكل (19) فحوصات عملية إزالة النيتروجين من الفترة 2015/5 وحتى 2016/8 والتي تمت في مختبر المحطة.




**الشكل رقم (19) : قيم الفحوصات الخاصة بعملية ازالة النيتروجين**

## 4 تشغيل خط معالجة المياه ( Operation of waste water line )

### 4.1 المصافي وازالة الحصى والدهون (Screens &grease &grit removal)

حيث تقوم المصافي (الخشنة والناعمة) بالتقاط المخلفات الصلبة وشبه الصلبة والتي يزيد حجمها عن المسافة بين القضبان فمثلا بالمصافي الخشنة (50mm) وبالناعمة (5mm) وبالتالي حماية الوحدات اللاحقة من مضخات وخلاطات وأنابيب من التلف والاغلاقات مما يعيق سير عملية المعالجة ، اما عن وحدة ازالة الحصى والدهون فتقوم بترسيب المخلفات الغير عضوية والثقيلة نسبيا من ( رمل وحصى وقطع زجاج ....) وإرسالها الى خارج خط المياه وذلك ايضا لحماية الوحدات اللاحقة من التلف والعطب ، وأيضا تقوم بفصل الدهون ان وجدت وإرسالها الى الهاضم اللاهوائي.

صورة تظهر وحدات المصافي وازالة الحصى والدهون (اول نقطة في المحطة)

### 4.2 وحدات الترسيب الاولي (primary sedimentation tanks)

في هذه الوحدة يتم ترسيب الحمأة الاولية والتي تحتوي على نسبة مواد صلبة 2.5% وارساله لاحقا الى وحدة التكثيف الاولي ، وبالتالي فان وحدات الترسيب الاولي تعمل على خفض المواد الصلبة الكلية ما نسبته 60% وايضا على خفض نسبة الاكسجين الحيوي الممتص بحوالي 30%.

## 4.3 وحدات التهوية (Aeration tanks)

حيث يتم تهوية المياه الخارجة من وحدات الترسيب الاولي بعد خلطها مع الحمأة الراجعة وذلك لتزويد البكتيريا بالهواء اللازم للقيام بعمليات المعالجة الحيوية حيث يتكون في هذه المرحلة الحمأة المنشطة (MLSS) حيث يتم التحكم بعده بمتغيرات مهمة للحفاظ على مستوى مطلوب من البكتيريا مع ضبط نسبة الاكسجين المذاب.

صورة تظهر وحدات التهوية

## 4.4 وحدات الترسب النهائي (Final sedimentation tanks)

يتم ترسيب الحمأة المنشطة داخل هذه الوحدات وأيضا انتاج مياه معالجة حيث يتم ارجاع النصيب الاكبر من هذه الحمأة الى وحدات التهوية كما ذكر سابقا والجزء المتبقي من الحمأة يتم تكثيفها في وحدات معالجة الحمأة الزائدة .

صورة تظهر وحدات الترسب النهائي

## 5 تشغيل خط معالجة الحمأة (Operation of Sludge Line)

### 5.1 تشغيل وحدة التكثيف الميكانيكي (Mechanical Sludge Thickening Unit)

يتم في وحدة تكثيف الحماة خلط الحمأة المنشطه الزائدة مع البوليمر قبل عملية التغذيه الى الهاضم اللاهوائي حيث تعمل على رفع نسبة المواد الصلبه من 1% الى 6% من اجل زيادة كفاءة الهاضم اللاهوائي لانتاج الغاز الحيوي و تم تدريب فنيي التشغيل على كيفية تشغيل معدة التكثيف و كميات البوليمر التي يجب أضافتها وايضا على طريقه تغذية الهاضم وذلك تزامنا مع ضخ الحمأه الاوليه المعالجه في وحده التكثيف الاولي ليتم خلط المكونين معا وضخه الى الهاضم اللاهوائي .

### 5.2 وحدة التكثيف الأولي (Primary Thickener)

يتم تكثيف الحماه الأوليه المرسله من خزانات الترسيب الأوليه وبالتالي رفع نسبة المواد الصلبه من 2.5% الى 6 % وضخ الحماه المكثفه الى الهاضم اللاهوائي علما ان هذه العمليه تتم بشكل تلقائي باستخدام نظام SCADAحسب برنامج موضوع من قبل مشغلين محطة التنقيه وتحت اشراف المقاول الالماني .

### 5.3 الهاضم اللاهوائي ( Anaerobic Digester)

بدأت عملية تغذية الهاضم اللاهوائي خلال الاشهر السابقه وبشكل تدريجي باستخدام الحمأه الأوليه المترسبه في حوض الترسيب الاولي والحمأه المنشطه الزائده حيث يتم مراقبة العمليه الحيويه واللاهوائيه يوميا من خلال عمل القياسات لدرجة الحراره ودرجة الحموضه ونسبة غاز ثاني اكسيد الكربون الناتج من التفاعل الحيوي داخل الهاضم اللاهوائي وايضا اضافة مادة الجير الى محتويات الهاضم لأجل ضمان ثبات قيمة درجة الحموضة لتكون ما بين 6.8 الى 7.2 .

حيث بدأ انتاج الغاز الحيوي الناتج من عملية الهضم اللاهوائي الذي يحتوي على نسبة تقريبيه 66% ميثان و33% ثاني أكسيد الكربون. بناءا على ذلك تم تدريب طاقم التشغيل على كيفية ضبط ومتابعة العمليه بأكملها وتوعيتهم بكل تفاصيل الوحدات المختلفه المرتبطه بانتاج الغاز وتخزينه.

### 5.4 خزان الغاز (Gas Holder)

بانتاج الغاز الحيوي من الهاضم اللاهوائي تم البدأ بتعبئة خزان الغاز و ذلك بعد مروره بفلتر الحصى لتنقيته من الشوائب و تم تدريب المشغلين على اجراءات العمل في خزان الغاز و توضيح عمل مكثفات الغاز و شعلة الغاز و أجهزة القياس المختلفه للتحكم بكمية الغاز .

### 5.5 شعله الغاز(Gas Flare)

حيث تعمل عند امتلاء خزان الغاز الحيوي بنسبة 90% وذلك لتفريغ الغاز لدواعي السلامه العامه وتتوقف عند وصول النسبه الى 80% ويتم ذلك بواسطه نظام SCADA.

صورة تظهر الهاضم اللاهوائي وشعلة الغاز

## 5.6 احواض تجفيف الحمأه (Sludge Drying Beds)

حيث يتم ضخ الحمأه المعالجة من خزان التكثيف الثانوي الى أحواض التجفيف وذلك للوصول الى المستوى من 40-50% نسبة المواد الصلبة.

## 5.7 تخزين الحمأه(Sludge Storing)

حيث يتم العمل على إدارة تخزين الحمأه و ذلك بنقل الحمأة من أحواض التجفيف او من مبنى عصر الحمأة الى منطقة التخزين علما إن هذه العملية تحتاج الى وقت وجهد كبيرين ويتم ذلك بواسطة جرافة المحطة والتركتور علما انه في شهر اب تم نقل 792.85 طن الى مكب زهرة الفنجان.

صورة تظهر الحماة الناتجة من وحدات عصر الحمأة

## 5.8 خزان العصارة (Liquor Storage Tank)

حيث تمت اعاده النظر في ضخ العصارة الى احواض التهوية بطريقه تضمن عدم تأثر العمليه البيولوجيه سلبيا .

# 6 الصيانه الوقائية والعلاجية (Preventive and remedial Maintenance)

بدأ العمل باشراف خبراء المقاول الالماني على عمل خطط للصيانه الدورية لكافة وحدات محطة التنقيه حيث تكون موزعه على فترات صيانه دوريه يوميه و أسبوعيه و شهريه و ذلك حسب كتيب المصنع و ذلك لضمان ديمومة عمل المعدات الميكانيكيه و الكهربائيه .و على سبيل المثال قياس مستوى الزيت وإضافته الى صندوق التروس (Gearbox) و المدحرجات (E-bearing) الخاصه بمزودات الهواء (Mammoth aerators) في خزانات التهويه وايضا تفقد وحدات محطة ضخ الحمأة الاولية من ناحية قياس مستوى الزيت وايضا التشحيم

اللازم لمعدات الطحن ولكل الاجزاء الميكانيكية المتحركة على اساس دوري كجزء من برنامج الصيانة الوقائية ، علما ان الامور التاليه تم صيانتها خلال شهر اب 2016 :

| رقم الطلب | التاريخ | اسم الوحدة | رقم الوحدة | ملخص تقرير القائم بالصيانة |
|---|---|---|---|---|
| 56 | 03/08/2016 | خزان الترسيب النهائي رقم 2 | 260.2 | القيام بعملية التشحيم الدوري حسب برنامج الصيانة الدورية |
| 57 | 03/08/2016 | حوض التكثيف الاولي | 431 | تركيب مشحمة اوتوماتيكية جديدة وتعييرها لفترة زمنية 3 شهور |
| 58 | 06/08/2016 | الباجر | | فك الرديتر وارساله للصيانة في ورشة نابلس ومن ثم اعادته للعمل + تركيب سيخ دعسة السولار الخلفية. |
| 59 | 07/08/2016 | وحدة تكثيف الحماة | 464.2 | تم تبديل قشط المضخة بقشط جديد من المخزون واعادة الماكنة للعمل |
| 60 | 10/08/2016 | وحدة عصر الحمأة | 460 | تم تركيب جلد على حواف الماكنة لمنع انزلاق الحمأة خلال عملية العصر واعادة تشغيل الماكنة بشكل سليم. |
| 61 | 11/08/2016 | وحدة قياس المياه الداخلة(مجس الحرارة والحموضة) | | تركيب مجس جديد حيث ان المجس القديم تم تنظيفه وصيانته ولكنه لم يعمل حسب الاصول. |
| 62 | 11/08/2016 | ضاغط الغاز الحيوي | 420 | تم شراء بيل جديدة+لحام وخراطة لناقل الحركة المركزي+استخدام فحمات جديدة من المستودعات ومعايرة الزيت واعادة تشغيل الضاغط حسب الاصول. |
| 63 | 11/08/2016 | النظام الحراري للهاضم اللاهوائي | 420 | تم تركيب المحبس الاتوماتيكي ومعايرة الغاز بواسطة مختص واعادة التشغيل حسب الاصول. |
| 64 | 18/08/2016 | فلاتر ضاغط الغاز | 420 | تم تركيب فلاتر جديدة نظرا لتلف الفلاتر القديمة. |
| 65 | 20/08/2016 | خط المياه كاملاً | | تم تشحييم حسب الاصول لجميع النقاط والوحدات بموجب برنامج الصيانة الوقائية. |

## 7 تدريب طاقم العمل (Staff Training)

تم بتاريخ 2015/11/7 انتهاء فترة تدريب طاقم عمل المحطة من قبل المقاول الالماني ضمن المساعدة التشغيلية، ومع بداية العام 2016 تم استئناف برنامج جديد للتدريب من قبل شركة كونسل اجوا الالمانية.

صورة خلال العمل في المختبر

صورة خلال عملية التدريب على نظام السكادا

## 8 المشاكل الفنيه ( Technical problems)

- وجود مشكلة في التحكم بشكل تام في عمليات ازالة النيتروجين ضمن المعالجة الحيوية في احواض التهوية بسبب التغيير الآني في الاحمال العضوية والهيدروليكية وأيضا في عملية ارجاع العصارة لأحواض التهوية مما يستدعي وجود مجسات داخل الاحواض وربطها مباشرة بنظام التحكم (السكادا).
- وجود مشكلة ارتفاع حرارة للمولد الكهربائي وجاري العمل على حلها.

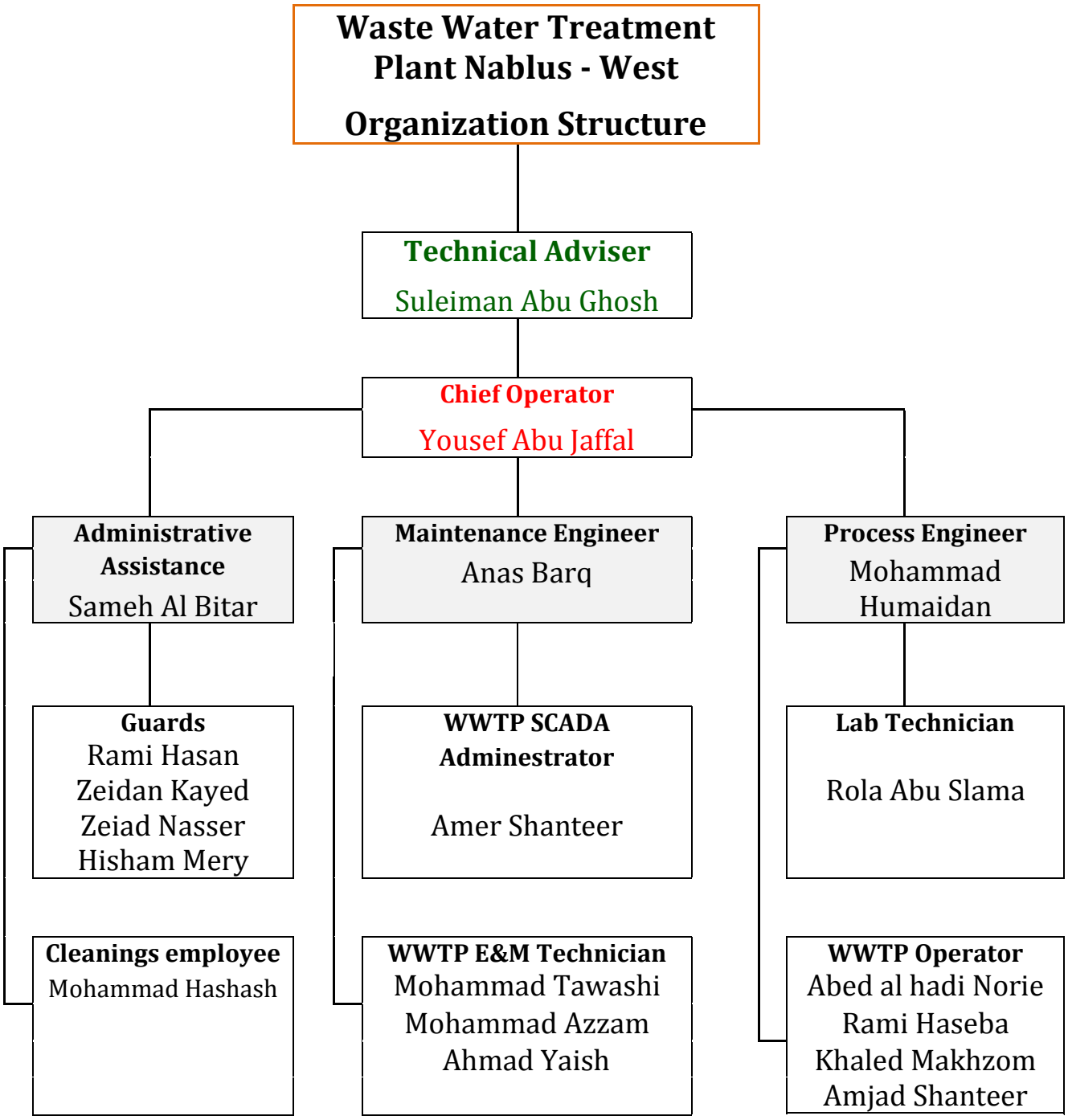
## 9 طاقم العمل ( Staff)

يعمل في المشروع عدد من المهندسين والفنيين المهرة وهم:

| اسم الموظف | المسمى الوظيفي | الحالة |
|---|---|---|
| م. سليمان أبوغوش | المستشار الفني | مثبت |
| م. يوسف ابو جفال | مسؤول التشغيل | مثبت |
| م. محمد حميدان | مهندس المعالجة والمختبر | مثبت |
| سامح البيطار | محاسب وسكرتير المحطة | متعاقد |
| رولا ابو سلامة | فنية مختبر | متعاقدة |
| يزن عودة | مهندس زراعي اعادة الاستخدام | متعاقد |
| أحمد جمال يعيش | فني تشغيل | مثبت |
| عبد الهادي فاتح النوري | فني تشغيل | مثبت |
| محمد رجب طواشي | فني ميكانيك | مثبت |
| خالد احمد مخزوم | فني تشغيل | مثبت |
| أمجد "محمد غازي" عبد الهادي الشنتير | فني تشغيل | مثبت |
| رامي مهدي حسيبا | فني تشغيل | مثبت |
| عامر "محمد صلاح" شنتير | فني كهرباء واتمتة (سكادا) | مثبت |
| محمد عزام | مساعد فني ميكانيك | متعاقد |
| ابراهيم رماحه | عامل زراعة | متعاقد |
| براء فخر الدين | عامل زراعة | متعاقد |
| محمد حشاش | آذن ومراسل | متعاقد |
| رامي عيد محمود عبد حسن | حارس | متعاقد |
| زياد أحمد | حارس | متعاقد |
| زيدان أحمد | حارس | متعاقد |
| هشام وائل | حارس | متعاقد |

# Waste Water Treatment Plant Nablus - West

## Organization Structure



# 10 Summary

## 10.1 Results Summary

For period of 01/8/2016 to 31/8/2016, the results summary were as following:

| Parameters | Design value 2020 | Present value | Treatment %efficiency |
|---|---|---|---|
| Average incoming waste water $m^3/d$ | 14000 | 9787 ≈ | ------ |
| Inlet chemical oxygen demand $COD_{in}$ mg/L | 1100 | 1001 | ----- |
| Outlet chemical oxygen demand $COD_{out}$ | 100 | 52 | 95% |
| Outlet biochemical oxygen demand $BOD_5$ | 20 | 10 | 98% |
| Inlet Biochemical oxygen demand $BOD_5$ | 550 | 500 | ------ |
| Sludge age (day) | 13.7 | 17.5 | ----- |
| MLSS g/L | 3 | 3 | ----- |
| $TSS_{inlet}$ mg/L | 500 | 451 | |
| $TSS_{outlet}$ mg/L | 30 | 25 | 94% |
| Electrical consumption $/m^3$ $kW/m^3$ | 0.85 | 0.87 | ------ |
| Electrical consumption/kg$COD_{removed}$ kW/kg | 0.8 | 0.92 | ------ |
| Avg. out NH4-N mg/l | ------ | 1.75 | ------ |
| Avg. inlet NH4-N mg/l | ------ | 87.1 | ------ |
| Avg. out PO4-P mg/l | ------ | 18.8 | ------ |
| Avg. in PO4-P mg/l | ------ | 18.3 | ------ |
| Avg. out NO3-N mg/l | ------ | 7.5 | ------ |
| Avg. in NO3-N mg/l | ------ | 2.05 | ------ |
| Avg. out TN mg/l | ------ | 14.5 | ------ |