

## محطة التنقية الغربية

### تقرير أعمال

### شهر نيسان 2015



#### إعداد

م . يوسف ابو جفال  
ا . سامح البيطار

م . سليمان ابو غوش  
م . محمد حميدان

## جدول المحتويات

.....3.....	لمحة عامة (General overview)	1
.....3.....	القراءات اليومية (Daily readings)	2
.....3.....	كمية المياه العادمة الداخلة الى محطة التنقيه الغربيه	2.1
.....5.....	كمية الأوكسجين المذاب في خزان التهويه 240.1	2.2
.....5.....	كمية الأوكسجين المذاب في خزان التهويه 240.2	2.3
.....6.....	الفحوصات المخبرية والقياسات في محطة التنقيه الغربيه (Quality Control/Tests)	3
.....13.....	تشغيل خط معالجة المياه ( Operation of waste water line )	4
.....13.....	المصافي وازالة الحصى والدهون (Screens &grease &grit removal)	4.1
.....13.....	وحدات الترسيب الاولي (primary sedimentation tanks)	4.2
.....14.....	وحدات التهويه (Aeration tanks)	4.3
.....14.....	وحدات الترسيب النهائي (Final sedimentation tanks)	4.4
.....14.....	تشغيل خط معالجة الحمأة (Operation of Sludge Line)	5
.....14.....	تشغيل وحدة التكتيف الميكانيكي (Mechanical Sludge Thickening Unit)	5.1
.....14.....	وحدة التكتيف الأولي (Primary Thickener)	5.2
.....14.....	الهاضم اللاهوائي ( Anaerobic Digester )	5.3
.....15.....	خزان الغاز (Gas Holder)	5.4
.....15.....	شعله الغاز (Gas Flare)	5.5
.....15.....	احواض تجفيف الحمأة (Sludge Drying Beds)	5.6
.....15.....	تخزين الحمأة (Sludge Storing)	5.7
.....15.....	خزان العصارة (Liquor Storage Tank)	5.8
.....15.....	الصيانه الوقائية والعلاجية (Preventive and remedial Maintenance)	6
.....16.....	تدريب طاقم العمل (Staff Training)	7
.....16.....	المشاكل الفنيه (Technical problems )	8
.....17.....	طاقم العمل ( Staff )	9
.....19.....	Summary	10
.....19.....	Results Summary	10.1

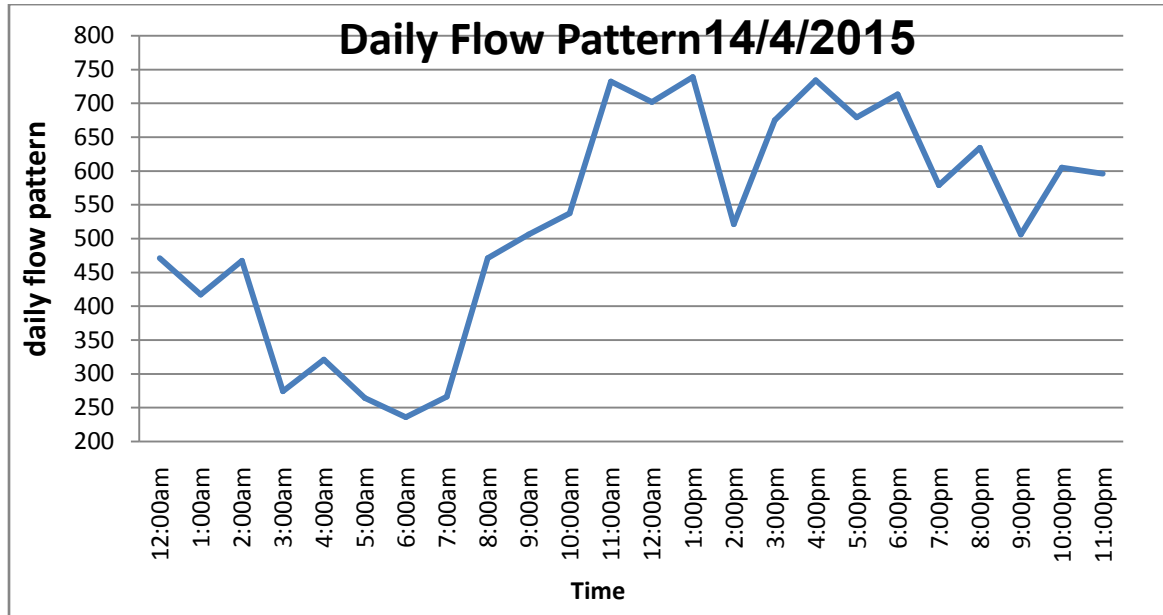
## 1 لمحة عامة (General overview)

تم في شهر نيسان معالجه 364,834 متر مكعبا وكان استهلاك الطاقة الكهربائيه تساوي 209,234 كيلو واط/ساعة وكانت النتائج المخبرية للمياه المعالجة ضمن المستوى المطلوب، فعلى سبيل المثال كانت نسبة المواد الصلبه المعلقه في المياه المعالجة 19 ملغم/لتر بكفاءة معالجه 95% نسبة محتوى الأوكسجين الحيوي الممتص BOD<sub>5</sub> 10 ملغم/لتر بكفاءة معالجه 97% .

## 2 القراءات اليومية (Daily readings)

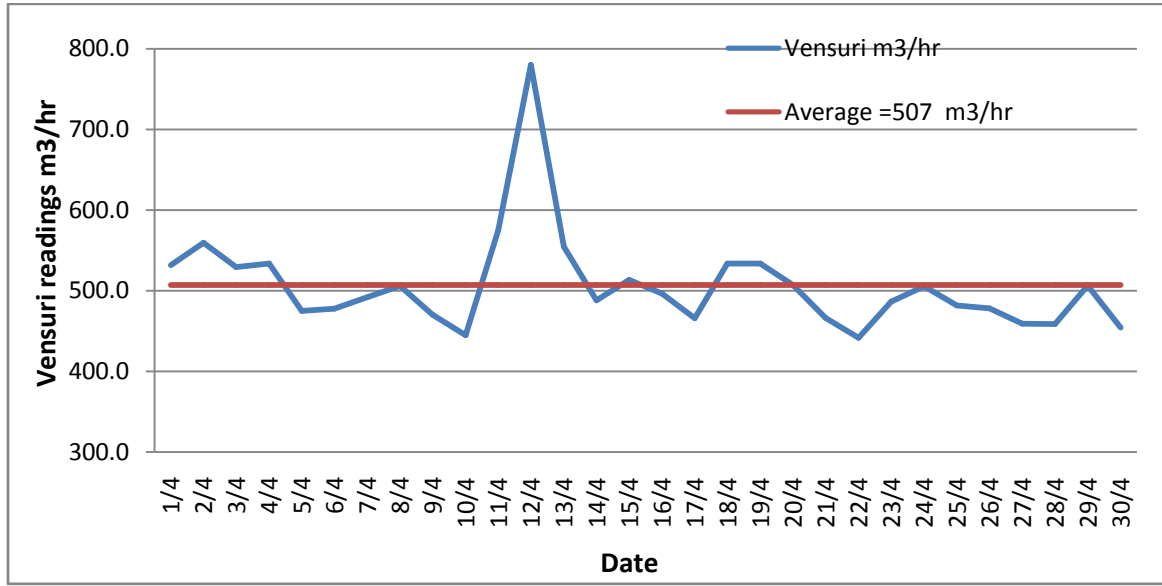
### 2.1 كمية المياه العادمة الداخلة الى محطة التنقيه الغربيه

كمية المياه العادمة المعالجة في محطة التنقيه الغربيه في الفتره الواقعه ما بين (1-30) نيسان كانت تساوي 364,834 مترا مكعبا تم احتسابها من خلال قراءة عداد المخرج ل 24 ساعة ، حيث يبين الشكل رقم (1) نمط التدفق اليومي لمحطة التنقيه الغربيه من المياه العادمة.



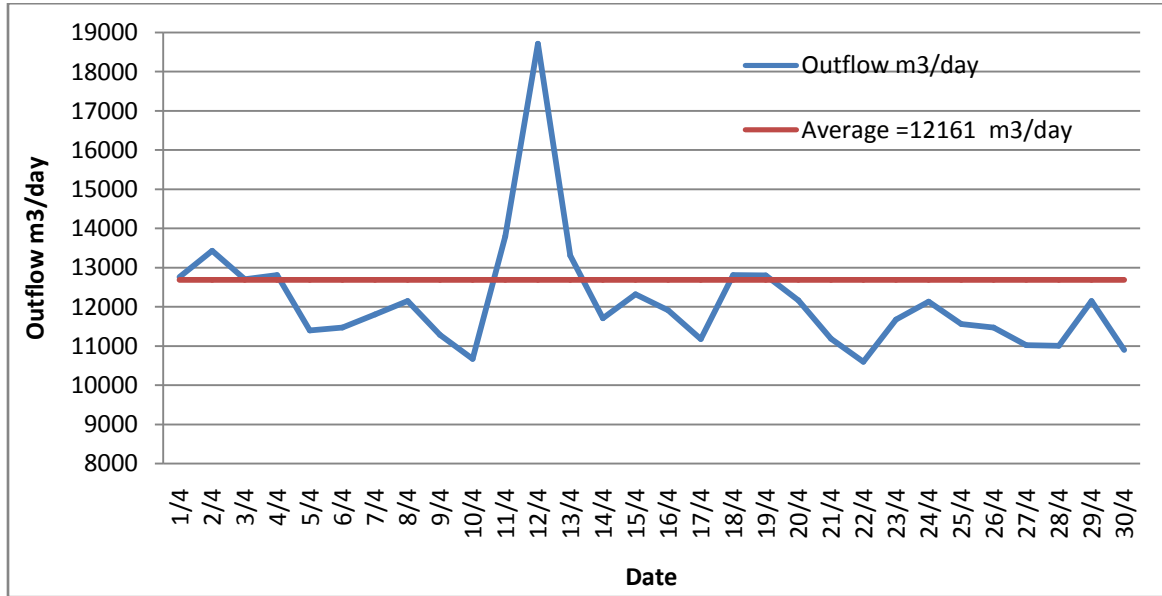
الشكل (1) : كمية المياه العادمة الداخلة خلال 24 ساعة

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



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

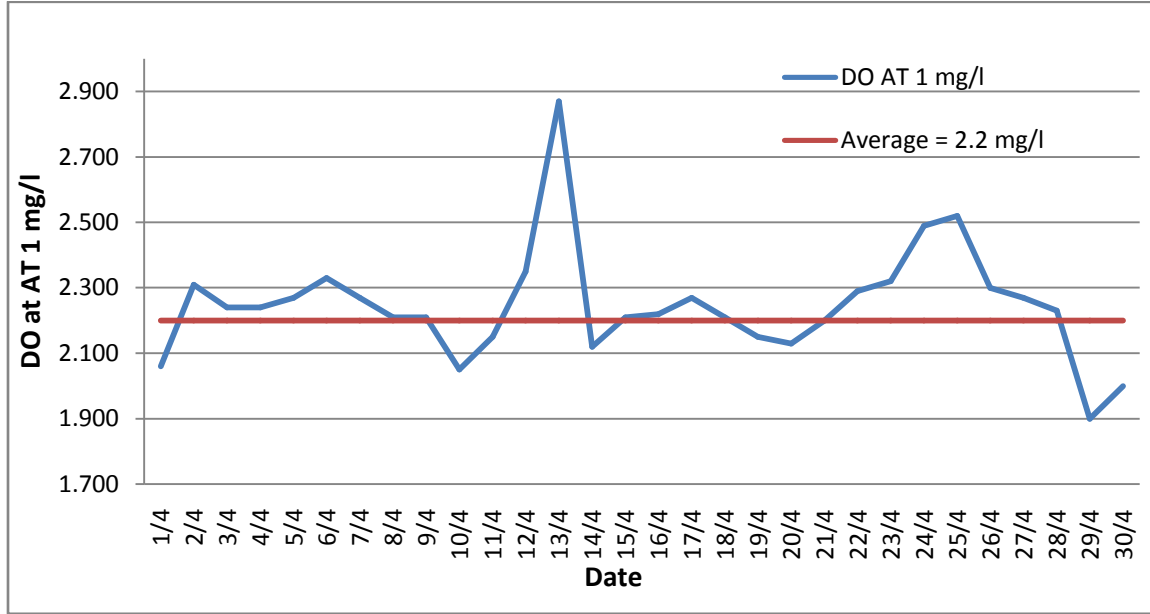
اما الشكل رقم (3) يبين كمية المياه المعالجة الخارجة يوميا من المحطة في الفتره الواقعه (30-1) نيسان.



شكل (3) : كمية المياه العادمة الخارجة من المحطة

## 2.2 كمية الأوكسجين المذاب في خزان التهويه 240.1

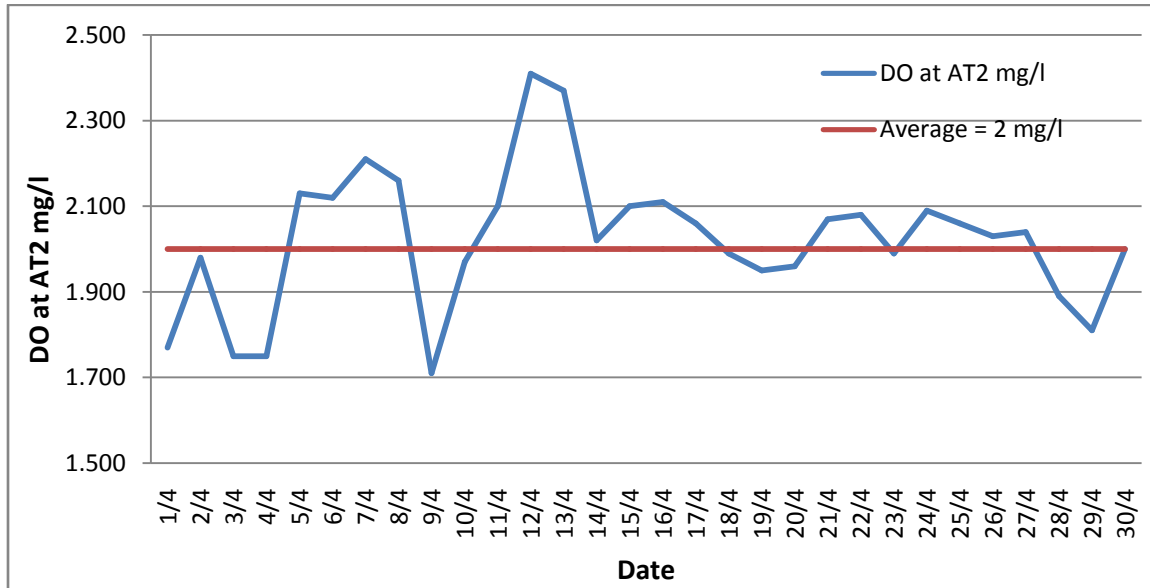
الشكل رقم (4) يوضح الأوكسجين المذاب في خزان التهويه (240.1) حيث تم تشغيله في الفتره الواقعه (30-1) نيسان.



شكل (4) : كمية الأوكسجين المذاب في خزان التهويه 240.1

## 2.3 كمية الأوكسجين المذاب في خزان التهويه 240.2

الشكل رقم (5) يوضح الأوكسجين المذاب في خزان التهويه (240.2) حيث تم تشغيله في الفتره الواقعه (30-1) نيسان.



شكل (5) : كمية الأوكسجين المذاب في خزان التهويه 240.2

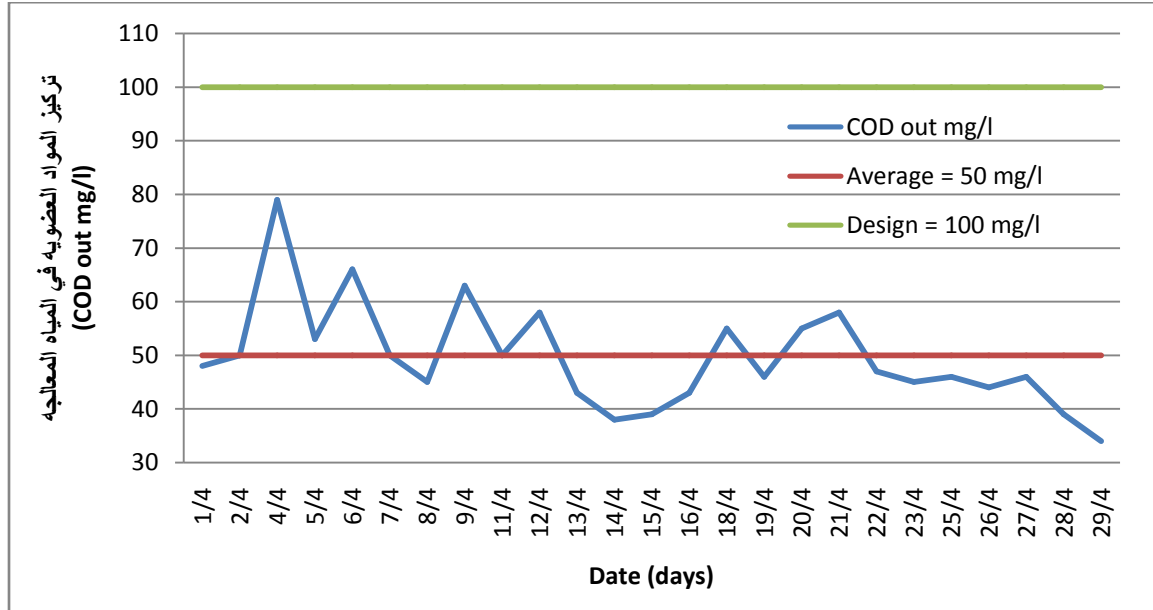
### 3 الفحوصات المخبرية والقياسات في محطة التنقية الغربية (Quality Control/Tests)

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



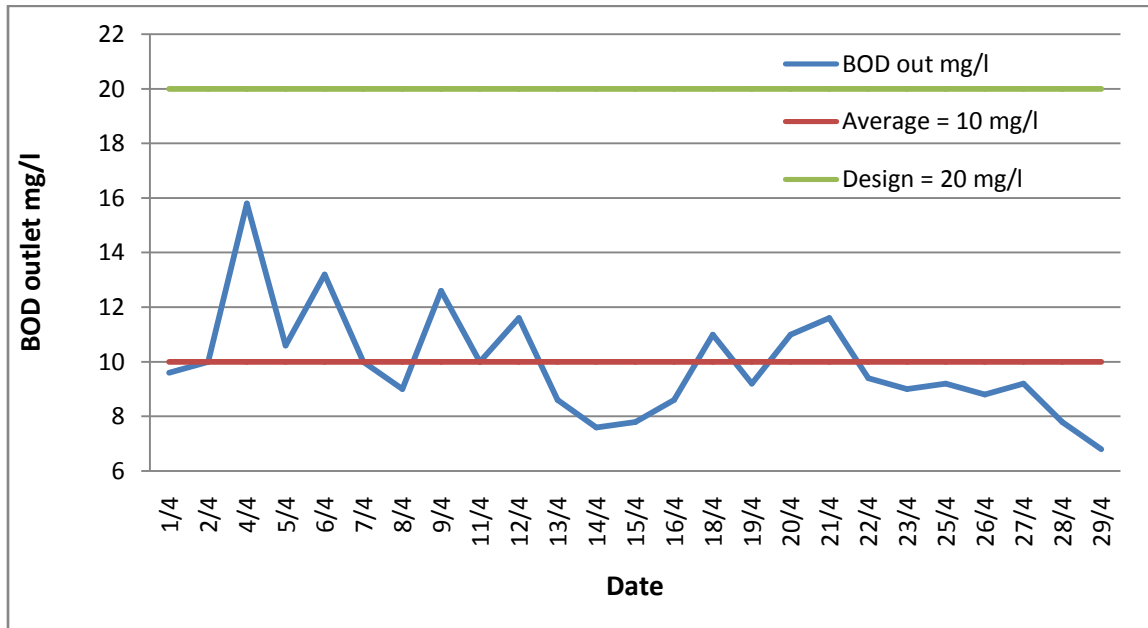
شكل (6) : تركيز المواد العضوية في المياه العادمة الداخلة للمحطة

الشكل رقم (7) يوضح كفاءة المعالجة من خلال رسم توضيحي يبين تراكيز المواد العضوية في المياه الخارجة ( $COD_{out}$ ) من محطة التنقية في الفترة الواقعة (1-30) نيسان.



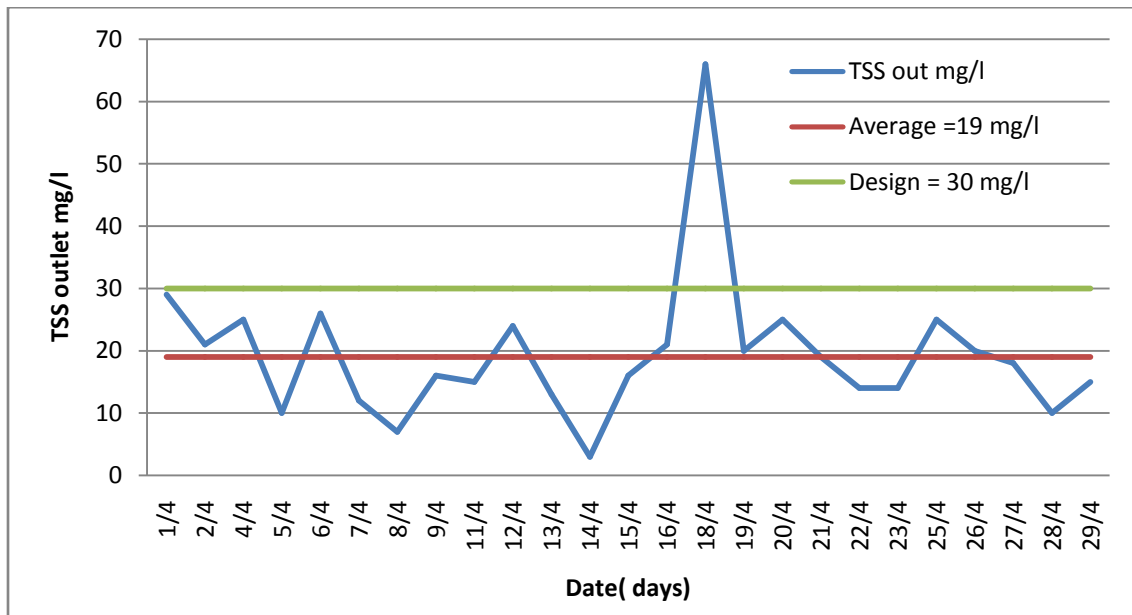
شكل (7) : تركيز المواد العضوية في المياه المعالجة

الشكل رقم (8) يبين تركيز BOD<sub>5</sub> في المياه المعالجه في الفتره الواقعه (30-1) نيسان.



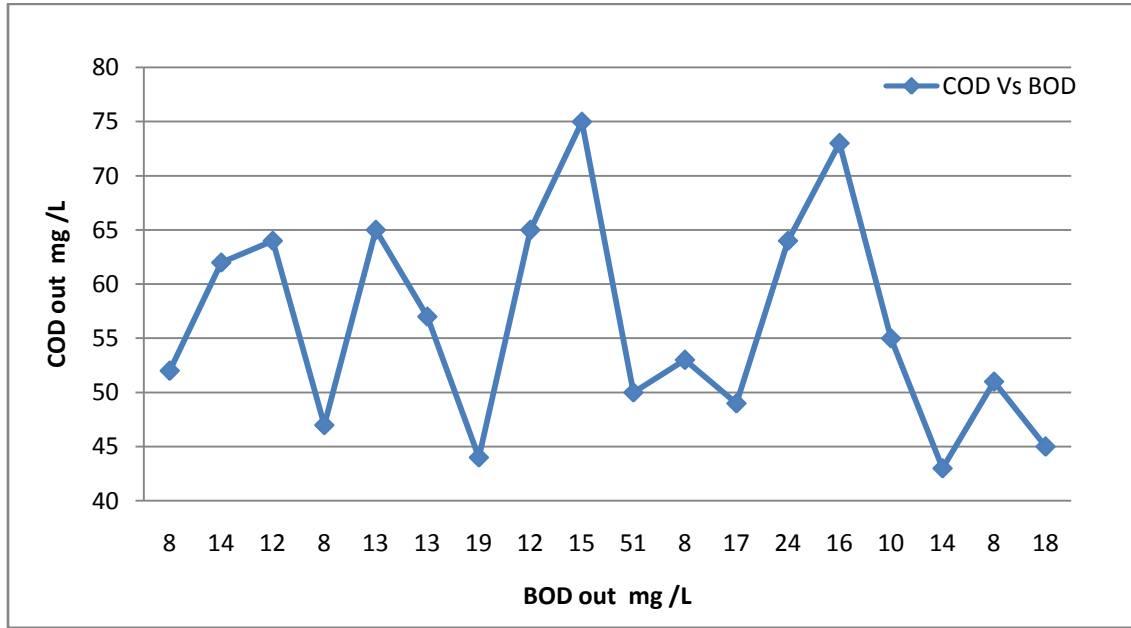
الشكل (8) : تركيز BOD<sub>5</sub> في المياه المعالجه

الشكل رقم (9) يبين تركيز (Total Suspended Solid) في عينة المخرج في الفتره (30-1) نيسان.



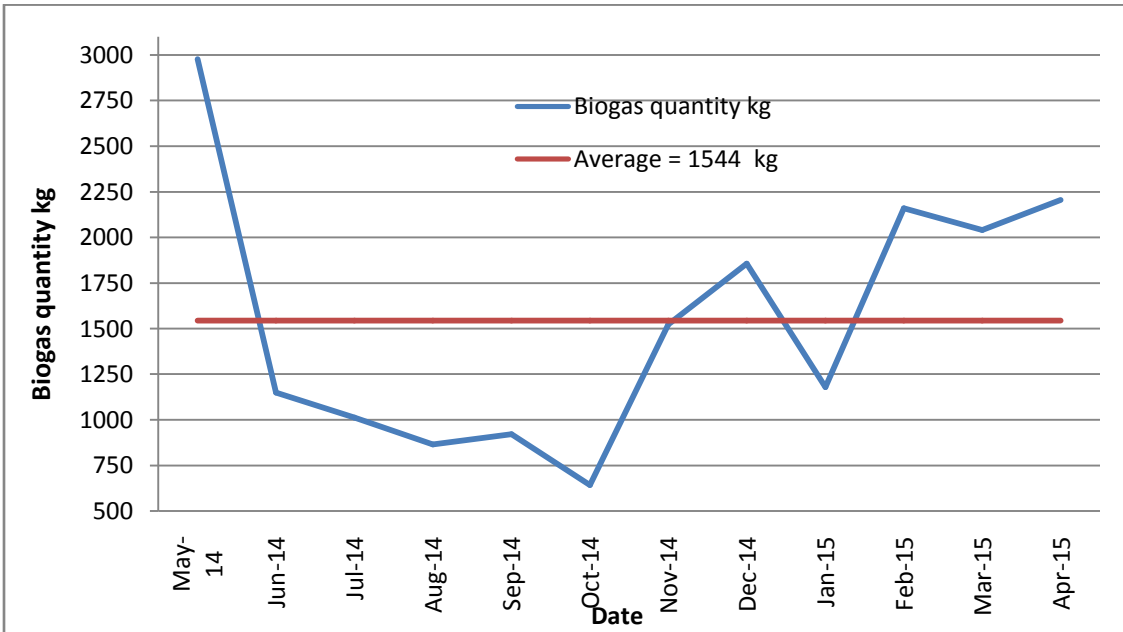
الشكل (9) : تركيز TSS في المياه المعالجه

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



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

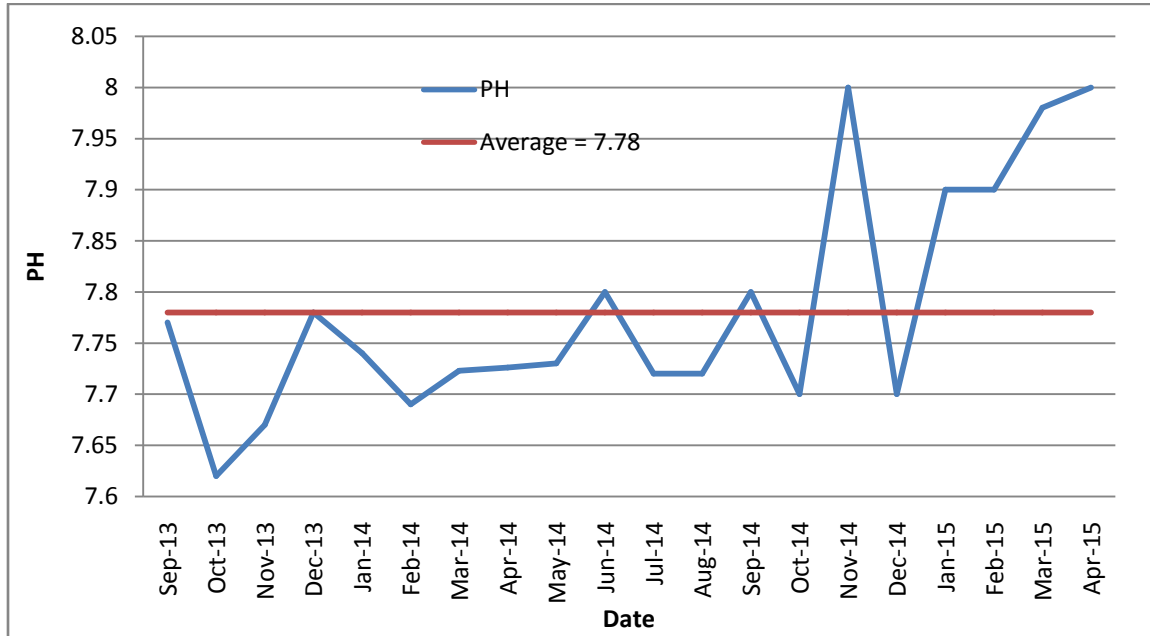
الشكل رقم (11) يوضح متوسط الكميات المنتجة من الغاز الحيوي شهرياً من شهر 2014/5 وحتى 2015/4



الشكل (11): متوسط الكميات المنتجة للغاز الحيوي شهرياً Average Monthly Biogas production



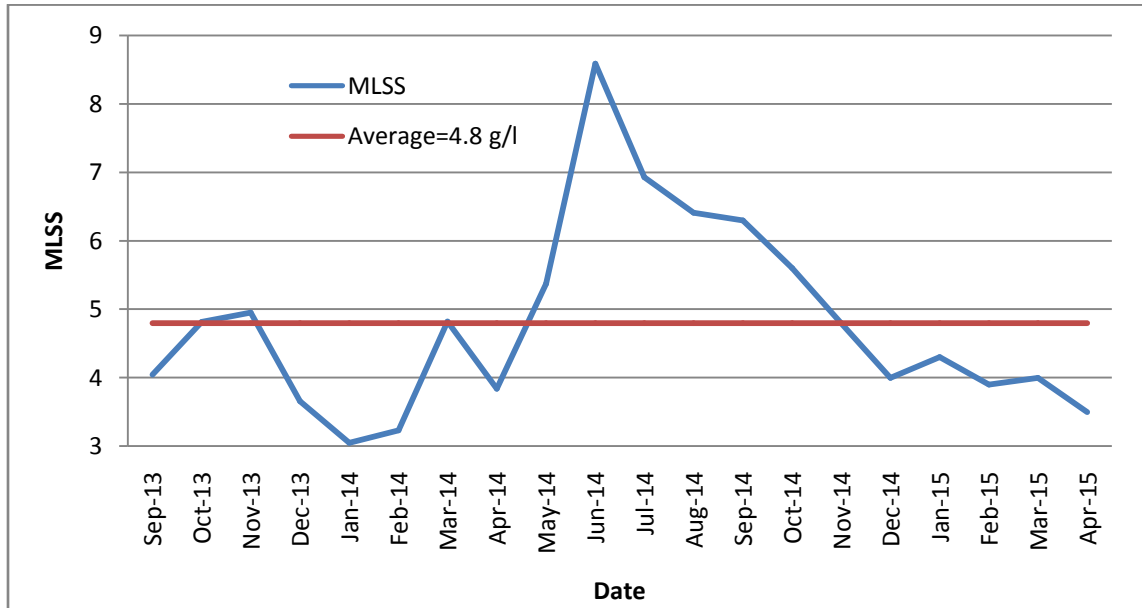
الشكل رقم (12) يوضح قيم درجة الحموضة للمياه الداخلة للمحطة (PH) من 2013/9 وحتى 2015/4



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

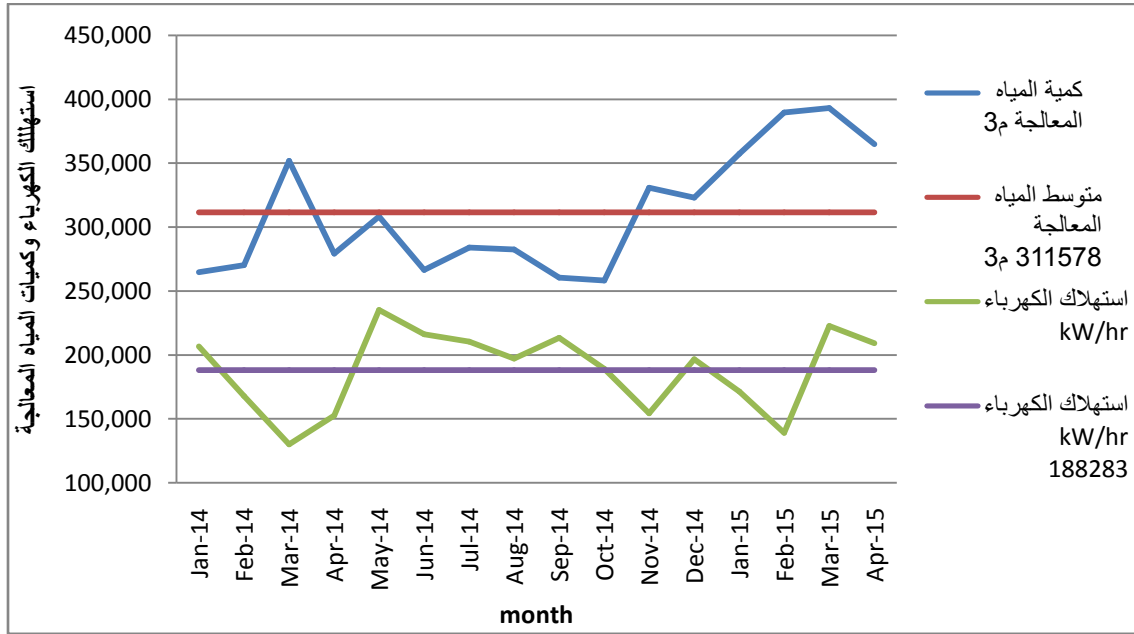
الشكل رقم (13) يوضح قيم نسبة المواد الصلبة المعلقة الحيوية في خزانات التهوية (MLSS) من 2013/9 وحتى

2015/4



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

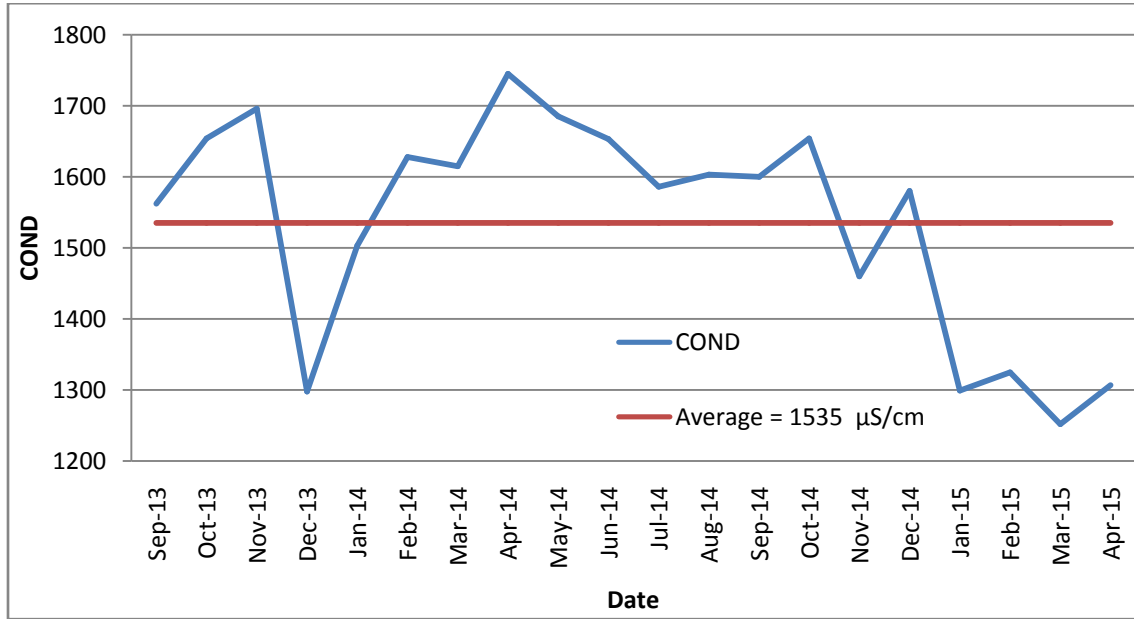
الشكل رقم (14) يوضح قيمة معدلي استهلاك الكهرباء و كمية المياه المعالجة من 2014/1 وحتى 2015/4



الشكل (14) : معدلي استهلاك الكهرباء والمياه المعالجة

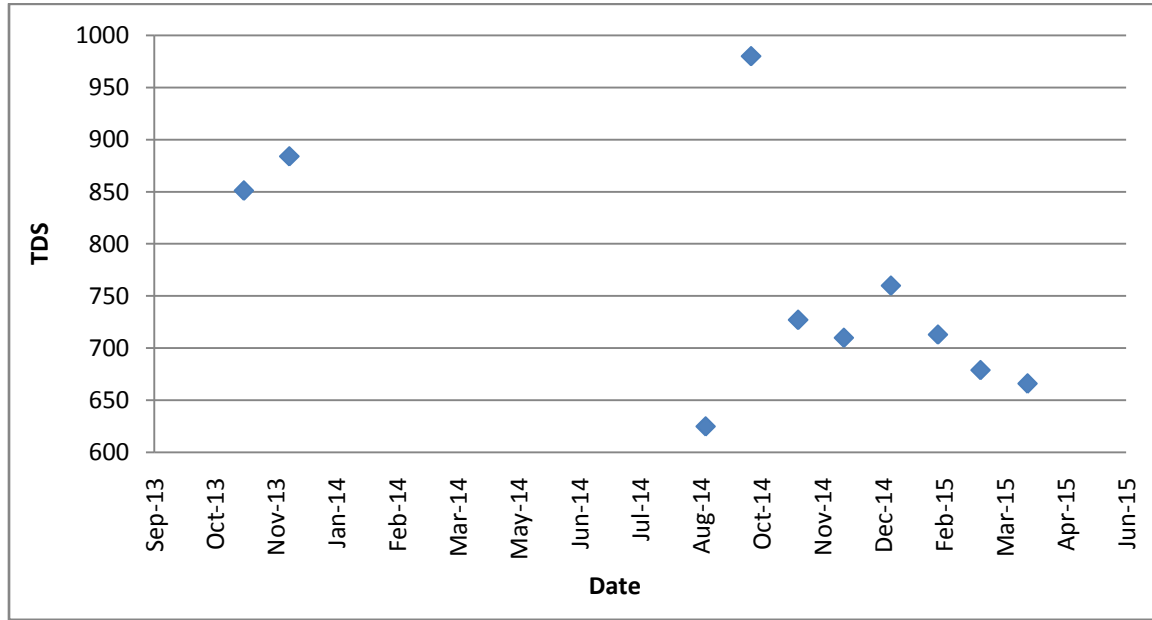
الشكل رقم (15) يوضح قيم الموصلية الكهربائية (Conductivity) للمياه العادمة الداخلة من 2013/9 وحتى

2015/4



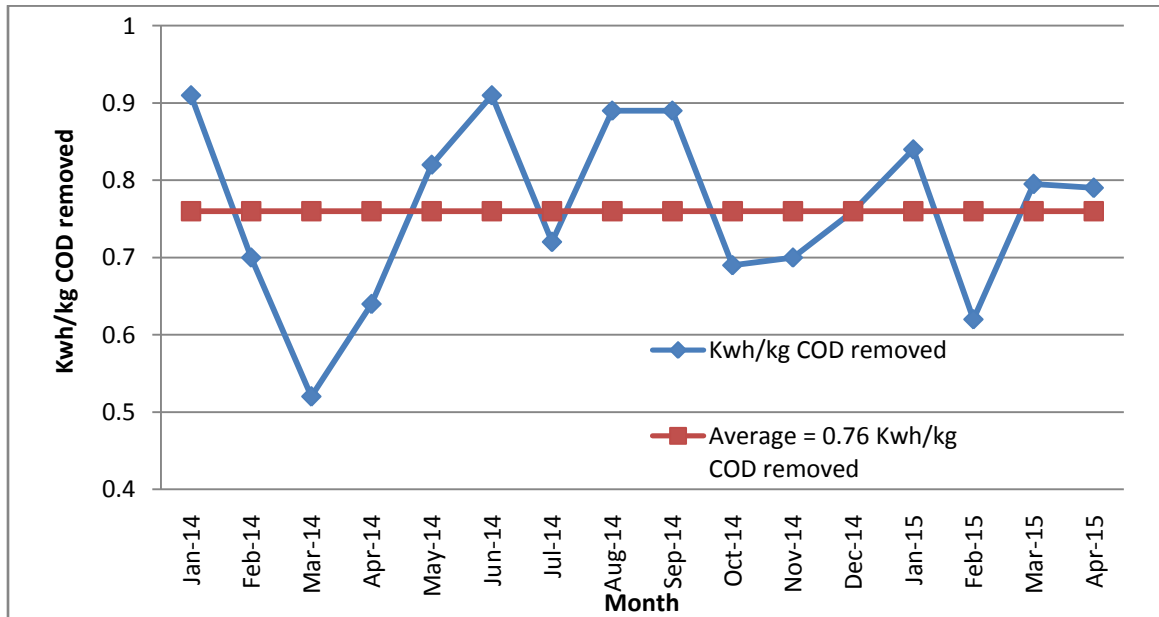
الشكل (15) : معدل قيم الموصلية الكهربائية الشهرية للمياه العادمة الداخلة لمحطة المعالجة

الشكل رقم (16) يوضح قيم نسبة الاملاح الكلية الذائبة في المياه المعالجة (TDS) من 2013/11 وحتى 2015/4



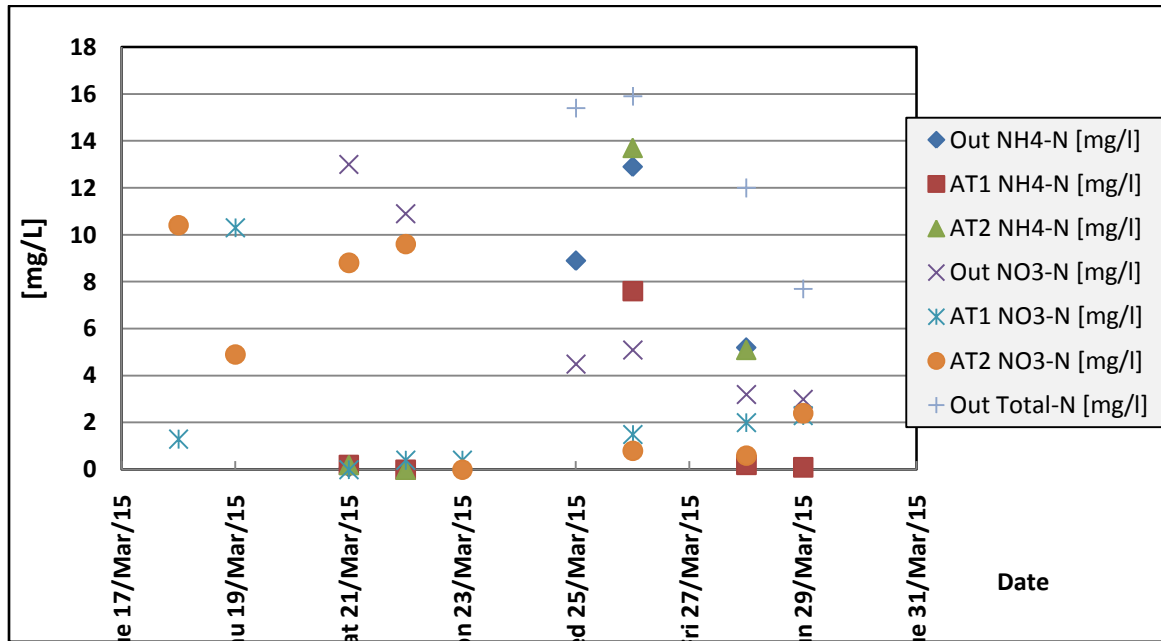
الشكل (16) : بعض القيم الناتجة عن تحليل الأملاح الذائبة للمياه المعالجة

الشكل رقم (17) يوضح كميات الطاقة الكهربائية المستخدمة بدلالة كيلو واط ساعة لكل كغم COD .



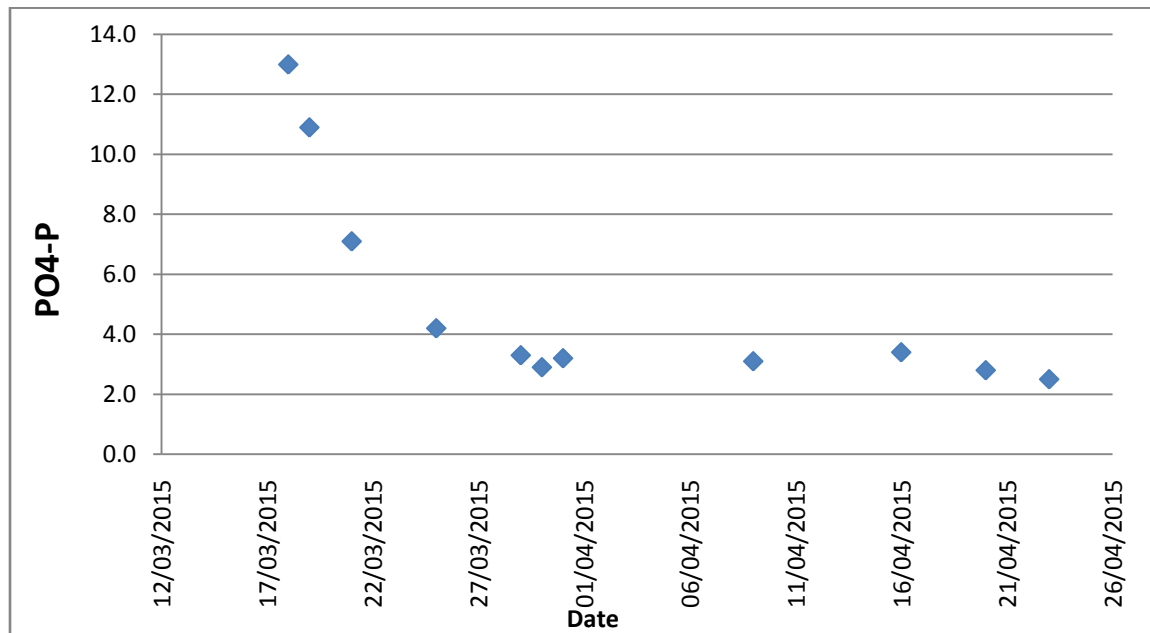
الشكل (17) : الطاقة الكهربائية المستخدمة بدلالة كيلو واط ساعة لكل كغم COD

الشكل رقم (18) يوضح الفحوصات الخاصة بعملية إزالة النيتروجين من الفترة 2015/3/17 وحتى 2015/4/30



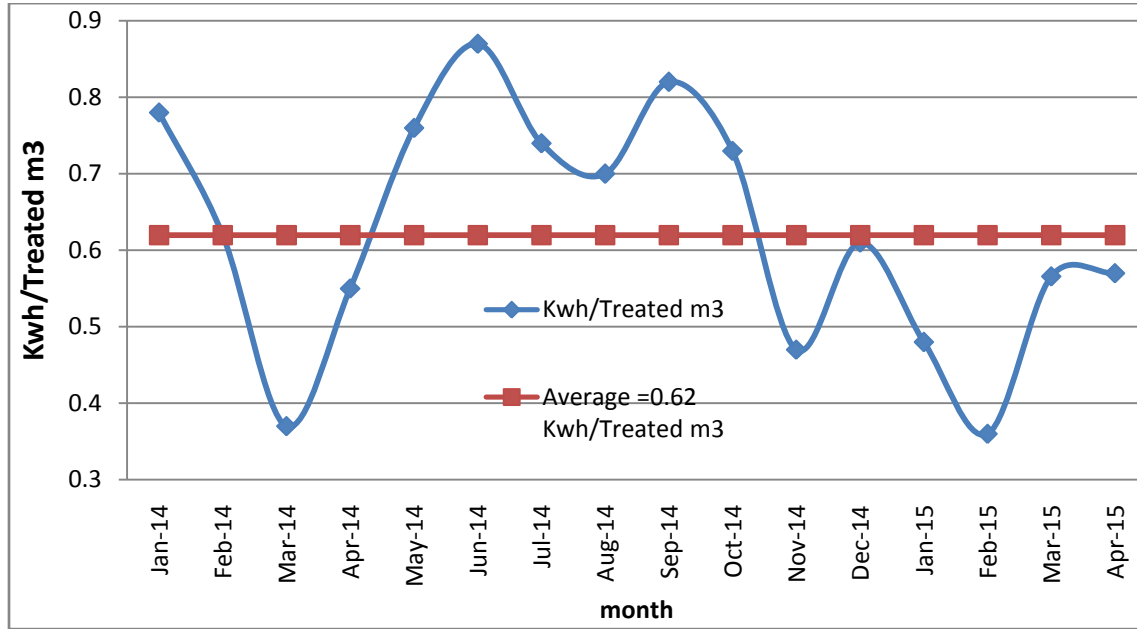
الشكل (18) : قيم الفحوصات الخاصة بعملية إزالة النيتروجين

الشكل رقم (19) يوضح الفحوصات الخاصة بعملية إزالة الفوسفور خلال شهر نيسان/ 2015



الشكل (19) : قيم الفحوصات الخاصة بعملية إزالة الفوسفور

الشكل رقم (20) يوضح كميات الطاقة الكهربائية المستخدمة بدلالة كيلو واط ساعة لكل متر مكعب مياه معالجة.



الشكل (20) : كميات الطاقة الكهربائية المستخدمة بدلالة كيلو واط ساعة لكل متر مكعب مياه معالجة

#### 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) بالتنقاط المخلفات الصلبة وشبه الصلبة والتي يزيد حجمها عن المسافة بين الفضبان فمثلا بالمصافي الخشنة ( 50mm ) وبالناعمة ( 5mm ) وبالتالي حماية الوحدات اللاحقة من مضخات وخلطات وانابيب من التلف والاعلاقات 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.

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

في هذه الوحدة يتم ترسيب الحمأة الاولية والتي تحتوي على نسبة مواد صلبة 2.5% وإرساله لاحقا الى وحدة التكتيف 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 الاولى 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.

### 4.4 وحدات الترسيب النهائي (Final sedimentation tanks)

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

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

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

تم تشغيل وحدة التكتيف الميكانيكي حيث يتم فيها خلط الحمأة المنشطة الزائدة مع البوليمر قبل عملية التغذية الى الهاضم اللاهوائي حيث تعمل على رفع نسبة المواد الصلبة من % 1 الى % 6 من اجل زيادة كفاءة الهاضم اللاهوائي لانتاج الغاز الحيوي و تم تدريب فنيي التشغيل على كيفية تشغيل معدة التكتيف و كميات البوليمر التي يجب اضافتها وايضا على طريقه تغذية الهاضم وذلك تزامنا مع ضخ الحمأة الاولى المعالجه في وحده التكتيف الاولي ليتم خلط المكونات معا وضخه الى الهاضم اللاهوائي .

### 5.2 وحدة التكتيف الاولي (Primary Thickener)

حيث يتم تكتيف الحمأة الاولى المرسله من خزانات الترسيب الاولي وبالتالي رفع نسبة المواد الصلبة من % 2.5 الى % 6 وضخ الحمأة المكتفه الى الهاضم اللاهوائي علما ان هذه العملية تتم بشكل تلقائي باستخدام نظام SCADA بحسب برنامج موضوع من قبل مشغلي محطة التنقيه وتحت اشراف المفاوض الالمانى .

### 5.3 الهاضم اللاهوائي (Anaerobic Digester)

بدأت عملية تغذية الهاضم اللاهوائي خلال الاشهر السابقة وبشكل تدريجي باستخدام الحمأة الاولى المترسبه في حوض الترسيب الاولي والحمأة المنشطة الزائدة حيث يتم مراقبة العملية الحيوية واللاهوائية يوميا من خلال عمل القياسات لدرجة الحرارة ودرجة الحموضة 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 تقريبا 66% ميثان و 33% ثاني اكسيد الكربون. بناء على ذلك تم تدريب طاقم التشغيل على كيفية ضبط ومتابعة العملية بأكملها وتوعيتهم بكل تفاصيل الوحدات المختلفة المرتبطة بانتاج الغاز وتخزينه.

## 5.4 خزان الغاز (Gas Holder)

بانتاج الغاز الحيوي من الهاضم اللاهوائي تم البدء 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 السلامة العامه وتتوقف عند وصول النسبه الى % 80 ويتم ذلك بواسطة نظام SCADA.

## 5.6 احواض تجفيف الحمأة (Sludge Drying Beds)

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

## 5.7 تخزين الحمأة (Sludge Storing)

حيث يتم العمل على إدارة تخزين الحمأة و ذلك بنقل الحمأة من أحواض التجفيف او من مبنى عصر الحمأة الى منطقة التخزين علما ان هذه العملية تحتاج الى وقت وجهد كبير ويتم ذلك بواسطة جرافة المحطة والتركتور علما انه في شهر نيسان تم نقل 451 طن الى مكب زهرة الفنجان.

## 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 يومية و اسبوعيه 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 تم تفقد وحدات محطه ضخ الحمأة الاولى من ناحية قياس مستوى الزيت وايضا التشحيم اللازم لمعدات الطحن و لكل الاجزاء الميكانيكية المتحركة ، علما ان الامور التاليه تم صيانتها خلال شهر نيسان :

- فك وتنظيف الفلاتر الخاصة بالزبد داخل الهاضم اللاهوائي واعادته للعمل حسب الاصول.
- تنظيف فلاتر الحصى الخاصة بخط الغاز الحيوي.
- صيانة شفرات المصافي الخشنة واعادة الوحدة للعمل.
- تعديل مستوى خط مجرى الطوارئ الخاص بالهاضم اللاهوائي.
- تنظيف أحزمة التكتيف لماكينات تكتيف الحمأة الزائدة.

## 7 تدريب طاقم العمل (Staff Training)

تم تدريب طاقم العمل في محطة التنقيح من قبل خبراء المقاول الألماني على العديد من الأمور خلال شهر نيسان :

- استمرار التدريب النظري والعملي على تشغيل كافة الوحدات داخل المحطة.
- تدريب طاقم التشغيل على ترتيب ورشة العمل تحت اشراف المقاول الألماني.
- التدريب على برنامج SCADA وكيفية إخراج التقارير.

## 8 المشاكل الفنية (Technical problems)

- خلل في احد وحدات مزودات الهواء (mammoth aerator) في خزان التهوية الثاني رقم (260.2) حيث انفصل جسم الماموث عن المحرك، وقد تم الرجوع الى الشركة المصنعة للصيانة اللازمة وهو قيد المعالجة.
- يعمل المقاول بعد تشغيل نظام التقارير باستخدام نظام السكادا على معالجة جميع المشاكل الفنية والانتظار لفترة ثلاثة اشهر على الاقل حتى الحصول على ثباتية نتائج التقارير.
- عدم الانتهاء من قوائم العيوب والنواقص مما يؤثر سلبا على عمل المحطة بشكل عام و تدريب موظفي المحطة من قبل المقاول الالمانى بشكل خاص حيث أن معظم وقت المقاول سيكون لأصلاح العيوب المستجدة.
- مشكلة في ضاغط الغاز الحيوي ويعمل المقاول على احضار قطع الغيار وعمل الصيانة.

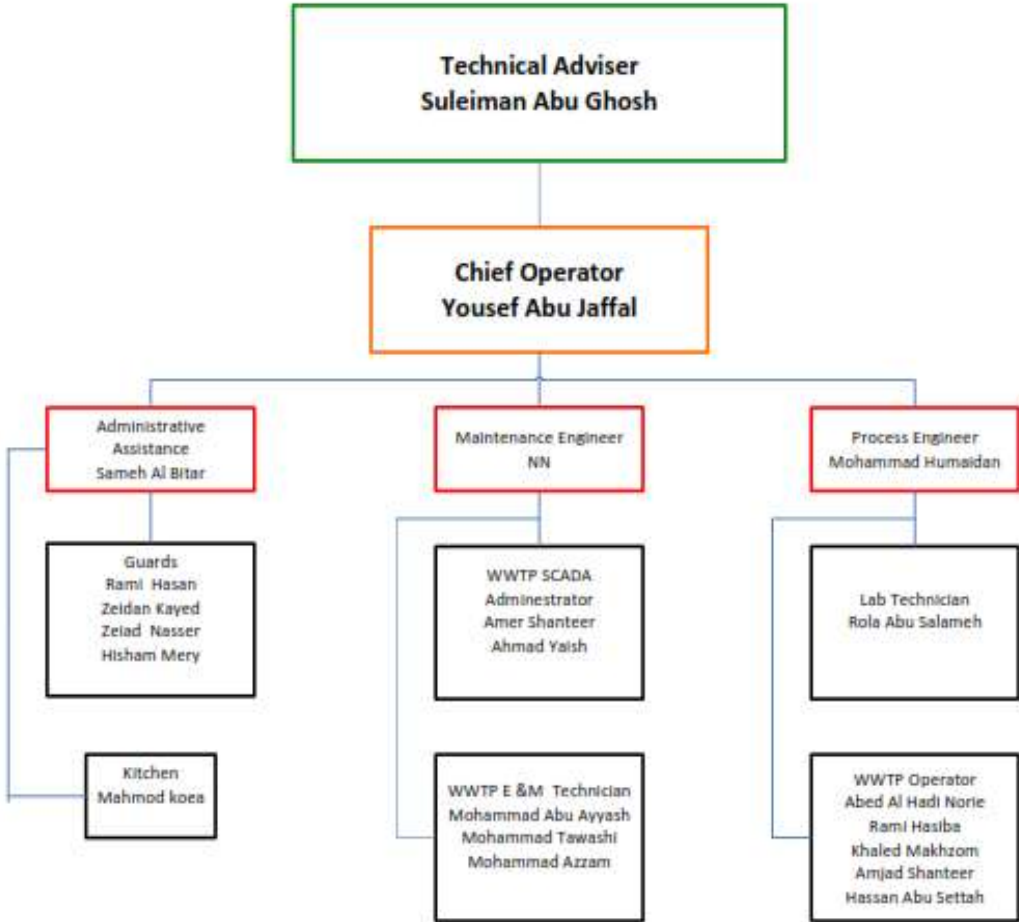


## 9 طاقم العمل (Staff)

يعمل في المشروع عدد من المهندسين والفنيين المهرة وهم:

الحالة	المسمى الوظيفي	اسم الموظف
مثبت	المستشار الفني	م. سليمان أبو غوش
غير مثبت	مسؤول التشغيل	م. يوسف ابو جفال
غير مثبت	مهندس المعالجة والمختبر	م. محمد حميدان
متعاقد	محاسب وسكرتير المحطة	سامح البيطار
متعاقد	فنية مختبر	رولا ابو سلامة
غير مثبت	فني كهرباء واتمته (سكادا)	أحمد جمال يعيش
مثبت	فني تشغيل	عبد الهادي فاتح النوري
غير مثبت	فني ميكانيك (تم أعتقاله من قبل قوات الاحتلال)	محمد رجب طواشي
مثبت	فني تشغيل	خالد احمد مخزوم
مثبت	فني تشغيل	أمجد "محمد غازي" عبدالهادي الشنتير
مثبت	فني تشغيل	رامي مهدي حسيبا
مثبت	فني ميكانيك	محمد عزت محمد ابو عياش
غير مثبت	فني كهرباء واتمته (سكادا)	عامر "محمد صلاح" شنتير
متعاقد	فني ميكانيك	محمد عزام
متعاقد	عامل صرف صحي	حسان ابو الستة
متعاقد	مراسل	محمود الكوع
متعاقد	حارس	رامي عيد محمود عبد حسن
متعاقد	حارس	زياد أحمد
متعاقد	حارس	زيدان أحمد
متعاقد	حارس	هشام وائل

# Waste Water Treatment Plant Nablus- West Organization Structure



## 10 Summary

### Results Summary 10.1

For period of 01/4/2015 to 30/4/2015, the results summary were as following:

Parameters	Design value 2020	Present value	Treatment %efficiency
Average incoming waste water m <sup>3</sup> /d	14000	12161 ≈	-----
Inlet chemical oxygen demand COD <sub>in</sub> mg/L	1100	776	-----
Outlet chemical oxygen demand COD <sub>out</sub>	100	50	92%
Outlet biochemical oxygen demand BOD <sub>5</sub>	20	10	97%
Inlet Biochemical oxygen demand BOD <sub>5</sub>	550	388	-----
Sludge age (day)	13.7	11	-----
MLSS g/L	3	3.44	-----
TSS <sub>inlet</sub> mg/L	500	359	
TSS <sub>outlet</sub> mg/L	30	19	89%
Electrical consumption /m <sup>3</sup> kW/m <sup>3</sup>	0.85	0.57	-----
Electrical consumption/kgCOD <sub>removed</sub> kW/kg	0.8	0.79	-----
Avg. out NH <sub>4</sub> -N mg/l	-----	1.58	-----
Avg. inlet NH <sub>4</sub> -N mg/l	-----	78.3	-----
Avg. out PO <sub>4</sub> -P mg/l	-----	2.95	-----
Avg. in PO <sub>4</sub> -P mg/l	-----	15.1	-----
Avg. in NO <sub>3</sub> -N mg/l	-----	-----	-----
Avg. out NO <sub>3</sub> -N mg/l	-----	3.55	-----
Avg. out TN mg/l	-----	8.2	-----