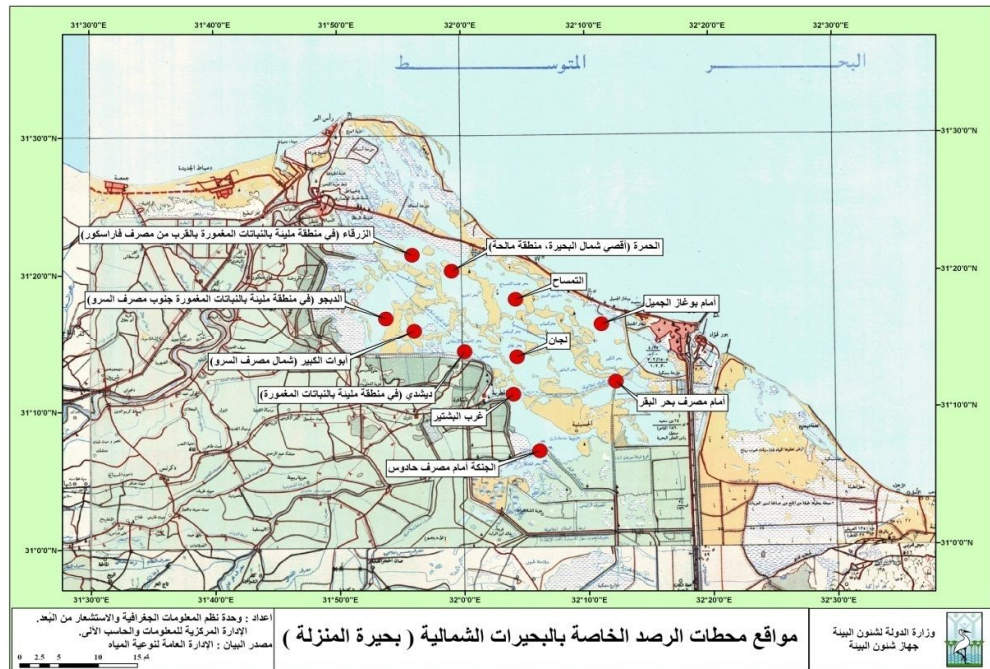


وزارة البيئة المصرية  
جهاز شئون البيئة

قطاع نوعية البيئة  
الإدارة المركزية لنوعية المياه

# برنامج الرصد البيئي للبحيرات المصرية الرحلة الحقلية الثالثة " فبراير 2017 "

## بحيرة المنزلة



## مواقع محطات الرصد الخاصة ببحيرة المنزلة

Location	Stations
أمام مصرف بحر البقر	١
أمام بوغاز الجميل	٢
غرب البشتير	٣
المنزلة	٤
لجان	٥
ديشدي (في منطقة مليئة بالنباتات المغمورة)	٦
الحمرة (أقصى شمال البحيرة, منطقة مالحة)	٧
أبوات الكبير (شمال مصرف السرو)	٨
الدبجو (في منطقة مليئة بالنباتات المغمورة جنوب مصرف السرو)	٩
الزرقاء (في منطقة مليئة بالنباتات المغمورة بالقرب من مصرف فاراسكور)	١٠
الجنكة أمام مصرف حادوس	١١

### وصف البحيرة:

- بحيرة المنزلة تعتبر أكبر الأربع بحيرات المياه العذبة
- ويحدها من الشرق قناة السويس وفرع دمياط يحدها من الغرب ويحدها البحر المتوسط من ٥ الشمال.
- وتتصل البحيرة بالبحر المتوسط عن طريق ثلاث فتحات والتي تسمح بتبادل المياه والاحياء بين البحيرة والبحر. وهذه المخارج هي الجميل ، البوغاز والجميل الجديد
- وتنكمش البحيرة في الحجم حوالي ٥.٢٢ كم<sup>٢</sup>/سنوياً .
- تستقبل البحيرة حوالي ٧٥٠٠ مليون متر مكعب سنوياً من الصرف الصناعي والزراعي والصحي الغير معالج من مصارف بحر البقر (آدمي وصناعي) ، الحادوس ، رمسيس ، السرو وفارسكور (صرف زراعي). وهذه الكمية قد تضاعفت إلى ٤٠٠٠ مليون متر مكعب بعد انشاء قناة السلام
- يبلغ مساحة البحيرة حوالي ١٠٠ ألف فدان ومتوسط عمقها ١.١٥ متر. ويزيد عدد الجزر المتناثرة في أرجاء هذه البحيرة عن الألف جزيرة؛ كما يشغل نشاط الاستزراع السمكي مساحات كبيرة، في جهة الشمال الغربي وجنوب البحيرة.
- يبلغ متوسط الانتاج من بحيرة المنزلة ٦٠ ألف طن سنويا وتمثل أسماك البلطي أكثر من ٦٥% من أنواع الأسماك في البحيرة يليها القراميط والمبروك والبياض والحششان والقاروص والنقط والكابوريا والجمبري الأبيض

## التحديات التي تواجه تنمية بحيرة المنزلة

- التجفيف وتآكل التربة والذي أدى الى تقلص مساحة البحيرة من ٧٥٠ ألف الى ١٠٠ ألف فدان .
- تلوث المستمر حيث تستقبل البحيرة كميات هائلة من مياه الصرف الصحي والزراعي والصناعي والتي تلقى فيها سنويا دون أى معالجة ويأتى مصرف بحر البقر على رأس قائمة المصارف والترع التي تلقى مخلفاتها فى البحيرة حيث يلقي حوالى ٦٥٠ مليون متر مكعب من مياه الصرف الصحي فى البحيرة يليه مصرف حادوس (١.٧ مليون متر مكعب) .
- انتشار النباتات المائية كورد النيل والبوص فى معظم أجزاء البحيرة والتي تؤثر على حركة المياه بالبحيرة مما يؤثر على نوعية وجودة كلا من المياه والأسماك .

## مصادر ومأخذ المياه فى بحيرة المنزلة

مصرف فارسكو	مصرف السرو
مصرف حادوس	مصرف بحر البقر
مصرف المطرية	محطات الصرف الصحي المباشرة
محطة المعالجة البيولوجية بجنوب بورسعيد	محطة تنقية محطة صرف العنانية

## النتائج

### الخصائص الهيدروكيميائية :

#### ١. درجة الحرارة

درجة حرارة المياه من أهم العوامل المؤثرة على البيئة المائية ككل حيث تؤثر على نشاط كل الكائنات الحية الموجودة في المسطحات المائية من أسماك وهائمات حيوانية ونباتية وبكتيريا. هذا بالإضافة لتأثيرها على كل الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه. وفي الدراسة الحالية سُجلت أقل قيمة (١٥.٥٠ درجة مئوية) بينما سُجلت أعلى قيمة (١٧.٨٠ درجة مئوية) بمتوسط عام في البحيرة (١٦.٧٤ درجة مئوية).

#### ٢. شفافية المياه

تعبر درجة شفافية المياه على مدى قدرة الضوء على النفاذ خلال المياه, أوضحت الدراسة الحالية تراوح قيم شفافية المياه بين (١٠ سم - ٥٠ سم) ، وبمتوسط عام في البحيرة ٣٤.١٧ سم

### ٣. الملوحة

يقصد بملوحة المياه (مجموع الأملاح الذائبة في الماء). وقد سُجّلت أقل قيمة ١.٩٢ % بينما سُجّلت أعلى قيمة ٢٤.٦٦ % بمتوسط عام في البحيرة ٥.٢١ % .

### ٤. درجة التوصيل الكهربى

درجة التوصيل الكهربى هو تعبير عن قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربى، تراوحت قيم التوصيل الكهربى في الدراسة الحالية بين (٣.٠٣ - ٣١.٣٣ مللى سيمن/سم) بمتوسط عام في البحيرة ٧.٣٢ مللى سيمن/سم

### ٥. تركيز أيون الهيدروجين (pH)

يلعب تركيز أيون الهيدروجين دوراً هاماً في ترسيب أو ذوبان المعادن الثقيلة في المسطحات المائية. أوضحت الدراسة أن مياه البحيرة تقع في الجانب القلوي كما أن قيم أيون الهيدروجين كانت في المعدلات الطبيعية. وتراوحت قيم الأس الهيدروجينى لمياه البحيرة بين (٧.٣٩ - ٧.٨١) بمتوسط عام (٧.٦٢).

### ٦. الأكسجين الذائب (DO)

الأكسجين الذائب في المياه له الدور الأكبر والمؤثر على جميع الخصائص الكيميائية والفيزيائية والحيوية داخل المسطحات المائية كما أنه أحد الأسباب الرئيسية في بقاء جميع الكائنات الحية حيث بدونها تموت هذه الكائنات وتتحول المسطحات المائية إلى مستنقعات. أوضحت نتائج الدراسة الحالية أن توزيع قيم الأكسجين الذائب في البحيرة كانت تتوزع توزيعاً غير منتظم حيث تراوحت ما بين (صفر فى بعض المحطات) فى حين كانت أعلى قيمة (٨.٩٤ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام في البحيرة ٧.٦٠ ملليجرام/لتر.

### ٧. الأكسجين الحيوى الممتص (BOD)

الأكسجين الحيوى الممتص هو كمية الأكسجين المستهلك لتحلل الكائنات الدقيقة للمواد العضوية، في الدراسة الحالية تراوحت قيم الأكسجين المستهلك حيوياً بين (٥.٣٦ - ٣١.٢٠ ملليجرام/لتر) و بمتوسط عام (١٥.٤٥ ملليجرام/لتر).

### الأكسجين الكيميائى المستهلك (COD)

توضح قيمة الأكسجين المستهلك كيميائياً كمية الأكسجين اللازم لأكسدة المواد العضوية الموجودة في المياه وتحويلها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء، تراوحت قيم الأكسجين المستهلك كيميائياً في هذه الدراسة بين (١٢٢.٣٢ - ١٩٨.٨٦ ملليجرام/لتر) بمتوسط عام (١٤٨.١٩ ملليجرام/لتر).

### ٨. الكبريتيدات (H<sub>2</sub>S)

توجد الكبريتيدات في الماء في صورة كبريتيد الهيدروجين الذي ينتج من تحويل الكبريتات إلى كبريتيدات للحصول على الأكسجين بواسطة البكتيريا الكبريتية الموجودة في الرسوبيات. تم تسجيل وجود الكبريتيدات في المحطة ١ ، ٣ (امام مصرف بحر البقر وغرب البشتير) بتركيز ٢٤.٢٤ ،

٢٣.٦٩ مليجرام/لتر ولم يتم تسجيل الكبريتيدات فى باقى محطات البحيرة .

## بمقارنة نتائج بعض الخصائص الهيدروكيميائية لبحيرة المنزلة بالمستويات المسموح بها دولياً خلال الدراسة الحالية وجد الآتى:

- سجل الأس الايدروجينى مستويات فى حدود المسموح بها دولياً (٦.٠-٩.٠) بجميع مواقع البحيرة وبمتوسط عام ٧.٦٢ .
- سجل الاكسجين الذائب مستويات فى الحدود المسموح بها دولياً (٤.٠- ١٢.٦ مليجرام/لتر) بأستثناء محطات ( التى تلاشى فيها الاكسجين الذائب) وبمتوسط عام ٧.٦٠ مليجرام/لتر .
- سجل الاكسجين المستهلك بيولوجيا مستويات أعلى من الحدود المسموح بها دولياً (٣.٠-٦.٠) بعظم مواقع البحيرة فيما عدا محطتين (٦.٠١ و ٥.٣٦ مليجرام/لتر) وبمتوسط عام ١٥.٤٥ مليجرام/لتر .

## الكلورفيل - أ , المواد العالقة الكلية والأملاح المغذية

### ١. الكلورفيل-أ

- استخدم الكلوروفيل الموجود فى الهائمات النباتية كصبغة أساسية يمكن الأستدلال من خلالها على مستوى النشاط الحيوى بالمياه، وفى الدراسة الحالية تراوحت القيمة ما بين ١٦.١٩ - ١٢٣.٤٠ ميكرو جرام / لتركوروفيل بمتوسط عام للبحيرة ٤٣.٨٩ ميكرو جرام / لتركوروفيل .

### ٢. المواد العالقة الكلية (TSM)

- بقياس المواد العالقة فقد تراوحت بين ٣٦.٢٥ - ١٦٤.٠٥ مليجرام/لتر بمتوسط عام للبحيرة ٦١.٧١ مليجرام/لتر .

### ٣. الاملاح المغذية

- هى عبارة عن مركبات ذائبة فى المياه الطبيعية وتعتبر هذه المركبات المصدر الرئيسى لتغذية الكائنات فى البيئة المائية خصوصاً الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والطحالب كما تعتبر أساسية فى عملية التمثيل الغذائى للنباتات والحيوانات فى هذه البيئة وهذه الأملاح عبارة عن مركبات نيتروجينية، فوسفورية وسليكات.

### ■ الامونيا (NH<sub>4</sub>-N)

- الامونيا احدى صور النيتروجين المفضلة كغذاء لكثير من الهائمات النباتية و الطحالب. تراوحت قيم الامونيا مابين ٠.٠٠٩ - ٥.٤٥ مليجرام / لتر نيتروجين بمتوسط عام للبحيرة ١.٥٢ مليجرام / لتر نيتروجين.

### ■ النيتريتات (NO<sub>2</sub>-N)

- ينتج النيتريت نتيجة اكسدة البكتريا للمواد الغير عضوية للحصول على الطاقة وهذا الغاز بدوره غير مستقر فهو يؤكسد الى نترات بواسطة بكتريا معينة او يختزل الى امونيا بواسطة بكتريا اخرى معاكسة للاولى. ويعتبر غاز النيتريت من الغازات السامة ووجوده بتركيزات عالية يؤكد على وجود مصدر للتلوث.
- تراوحت قيم النيتريت بين ٢.٩٨ - ٢٤٢.٣٨ ميكروجرام / لتر بمتوسط عام للبحيرة ٦٩.٢٧ ميكروجرام / لتر نيتروجين.

### ■ النترات (NO<sub>3</sub>-N)

- النترات هي أكثر صور النيتروجين ثباتاً فى البيئة المائية وهى الغذاء الأساسى لكثيرا من الهائمات النباتية والطحالب. حين كانت قيم النترات تتراوح بين ٠.٠١٦ - ١.٦٥٤ مليجرام / لتر نيتروجين بمتوسط عام للبحيرة ٠.٣٥٩ مليجرام / لتر نيتروجين.

### ■ النيتروجين الكلى (TN)

- كان أقل تركيز ١.٥٠ مليجرام / لتر نيتروجين وأكثرها تركيز ١٣.٩٤ مليجرام / لتر نيتروجين بمتوسط عام للبحيرة ٥.٢٠ مليجرام / لتر نيتروجين.

### ■ مركبات الفوسفور

- يعتبر الفوسفور عنصر اساسى للكائنات المائية ونموهم ، نظراً لان الفوسفور عنصر غير غازى ويوجد فى الطبيعية على هيئة املاح فوسفورية غير ذائبة لذلك فهو بطبيعة الحال يوجد بتركيزات قليلة فى البيئة المائية. يزداد تركيز الفوسفور فى المسطحات المائية نتيجة للصرف الصحى او الصرف الصناعى او الزراعى مما يؤدى الى العديد من المشاكل البيئية حيث تم رصد تلك المركبات كما يلى:

#### ١. الفوسفور الفعال (PO<sub>4</sub>-P)

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الفعال (٢٢.٦٢ ميكروجرام /لتر) فى حين أن أعلى تركيز للفوسفور الفعال ١٨٣.٣٢ ميكروجرام / لتر فوسفور بمتوسط عام للبحيرة ٦٧٦.٢١ ميكروجرام / لتر فوسفور

#### ٢. الفوسفور الكلى

- أوضحت القياسات أن أقل تركيز للفوسفور الكلى (١٢٥.٣٢ ميكروجرام / لتر فوسفور) فى حين أن أعلى تركيز للفوسفور الكلى ٢٢٧٨.٣٩ بمتوسط عام للبحيرة ٩٢٥.٧٢ ميكروجرام /لتر فوسفور

## ■ السيليكات الفعالة (SiO<sub>4</sub>-Si)

- تتواجد السيلكات فى الدياتومات غير المتكلسة وهى طحالب مجهرية وحيدة الخلية جذرانها مشبعة بالسيليكا وتتواجد بالتربة, تراوحت قيم السيلكات الفعالة بين ٠.٦٨ - ٥.٩٠ مليجرام / لترسليكا بمتوسط عام للبحيرة ٣.١٣ مليجرام / لترسليكا.

## الفلزات الثقيلة

### أوضح من نتائج الدراسة الحالية ما يلى:

- تراوح تركيز الحديد ما بين (١٩.٢٧ - ٤٤.٣٧ ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة ٣٠.٥٤
- تراوح تركيز المنجنيز ما بين (٤.٩١ - 15.69 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 7.62
- تراوح تركيز النحاس ما بين (3.26 - 8.34 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 5.27
- تراوح تركيز الزنك ما بين (-7.99 - 20.13 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 13.13
- تراوح تركيز الكروم ما بين (7.31 - 13.18 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 11.56
- تراوح تركيز النيكل ما بين (1.93 - 23.62 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 5.71
- تراوح تركيز الكادميوم ما بين (0.25 - 0.79 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 0.48
- تراوح تركيز الرصاص ما بين (0.00 - 14.50 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 6.34
- تراوح تركيز الزئبق ما بين (0.0013 - 0.0144 ميكروجرام/لتر). بمتوسط عام للبحيرة 0.0084

## المبيدات

- تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٠.٣٢١ - ٠.٧٨٧ بمتوسط ٠.٤٢٤ (نانوجرام/لتر)
- كما تراوحت قيم تركيزات مركبات المبيدات الكلوية (TP) ما بين ٠.٦٤٣ - ٠.٧٩٢ بمتوسط ٠.٧٤٣ (نانوجرام/لتر)

## الهيدروكربونات البترولية

- تراوح متوسط التركيزات الكلية للمواد الهيدروكربونية الذائبة فى مياه بحيرة مابين ٠.٦٢ إلى ١.٩٠ ميكروجرام/لتر بمتوسط كلى لجميع عينات البحيرة يبلغ ١.٠٤ ميكروجرام/لتر

## الميكروبيولوجى

- تعتبر مياه المجارى واحدة من أخطر المشاكل على الصحة العامة فى معظم دول العالم الثالث، لأن أغلب هذه الدول ليس لديها شبكات صرف صحى متكاملة ، بل وفى بعض المدن لاتوجد شبكات صرف صحى وتحتوى مياه المجارى على كمية كبيرة من المركبات العضوية واعداد رهيبه من الكائنات الحية الدقيقة الهوائية واللاهوائية وتؤثر هذه الكائنات فى المركبات العضوية وغير العضوية مسببة نقصا فى الاكسجين إذا ألقيت فى البحيرات وبذلك تختنق الكائنات التي تعيش فيها وقد تموت. وعند موت الكائنات البحرية تبدأ البكتريا أو الكائنات الدقيقة التي تعمل لاهوئيا بتحليلها محدثة تعفن وفسادا فى طبيعة المياه .
- تم استخدام مقياس المجموعة الأوروبية ( European commission, 1988 ) لمياه شواطئ والاستحمام وهو نفس المقاييس المصرى (Ministry of health, 1996 and 2000) والذى أقر الحدود المسموح بها فى هذه المياه ،وبناءا عليه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه وإستخدام متوسطات أعداد البكتريا للفصول الأربعة فتكون نتائج الدراسة الحالية كالتى:
- **من وجهه نظر الصحة العامة الأدمية** وخاصة الصيادين نتيجة تعاملهم مع المياه وعند تطبيق معيار جودة المياه المذكورة عاليه فقد سجلت ثلاث محطات أعداد من البكتريا تفوق الحدود المسموح بها المشار إليها متأثرة بمياه المصارف الملوثة وتعتبر ملوثة أما باقى الثمان محطات الأخرى فتعتبر غير ملوثة لكونها فى نطاق الحدود المسموح بها من اعداد البكتيريا المشار إليها بعيدا عن مصبات المصارف فى هذا الوقت من السنة (خلال فبراير ٢٠١٧).
- **فى مرابى الأسماك** فى مياه البحيرة (مياه البحيرة كلها) وجد أن اعداد البكتيريا المشار إليها يفوق الحد المسموح بها فى خمس محطات متأثرة بمياه المصارف الملوثة ولايسمح بتربية الاسماك فى هذه المياه , أما باقى الستة محطات الأخرى فتعتبر غير ملوثة لكونها فى نطاق الحدود المسموح بها من اعداد البكتيريا المشار إليها بعيدا عن مصبات المصارف ولايسمح فيها بتربية الاسماك فى هذا الوقت من السنة (خلال فبراير ٢٠١٧).



- **في مياه المصارف** وجد أن أعداد بكتريا ( Total -TC coliform ) تفوق الحدود المسموح بها للصرف في مياه البحيرات ( ٥٠٠٠ cfu/100 ml ) وذلك في مياه جميع المصارف ( بحر البقر - السرو - فارسكور -حادوس) في هذا الوقت من السنة (خلال فبراير ٢٠١٧).

## مؤشر جودة المياه

تم تقييم جودة المياه بحساب "مقياس أو مؤشر أوريجون لجودة المياه" (Oregon Water Quality Index) والذي يتم فيه تقييم جودة المياه كبيئة صالحة للكائنات الحية المائية أو كمصيد للأسماك والذي يعتمد على حساب تكاملي لعدد من الخصائص الكيميائية والطبيعية لمياه البحيرات تشمل درجة الحرارة، الأس الهيدروجيني، الأكسجين الذائب، الأكسجين المستهلك بيولوجيا، مجموع الأمونيا والنترات (كنتيتروجين)، الفسفور الكلي، بالإضافة إلى البكتريا البرازية Fecal Coliform.

وبتطبيق (Oregon Water Quality Index "OWQI") على مياه بحيرة المنزلة خلال شهر فبراير ٢٠١٧ نجد ان حالة المياه كبيئة للأحياء المائية تم تصفيتها الى جيدة بالمحطات ٢، ٤، ٧، ٨، ٩ ومتوسطة بالمحطات ٥، ٦، ١٠، ١١ ومتدهورة بالمحطات ١، ٣

## الرواسب

### الحجم الحبيبي

### الحجم الرملي (Sand)

- يتضح أن الرسوبيات القاعية لبحيرة المنزلة تحتوي علي الحجم الرملي بنسب تتراوح ما بين اعلي قيمة ٧٣.٨٩ % و اقل قيمة لها ٠.٥٢ % مع متوسط قدرة ٣٦.٥١ %.

### الغرين [Mud (Silt & Clay)]

- سجلت نسبة الغرين في متوسط قدرة ٤٥.٤٦ %.

### الكربون العضوي و المحتوي العضوي.

- أوضحت النتائج أن الكربون العضوي في الرسوبيات الحديثة لبحيرة المنزلة تراوح بين اعلي قيمة ٥.٤١ % عند و اقل قيمة ١.١٦ % مع متوسط قدرة ٣.٢٨ %

- دلت النتائج علي أن محتوى المادة العضوية يتراوح بين اعلي قيمة ٩.٧٤ % و اقل قيمة ٢.٠٩ % مع متوسط قدرة ٥.٩٠ %.

### المحتوى المائي المطلق

- بدراسة المحتوى المائي المطلق لرسوبيات القاع الحديثة لبحيرة المنزلة أوضحت النتائج أن اعلي قيمة ٨١ % و اقل قيمة ٤٧ % بمتوسط قدره ٦٩ %.

### المغذيات

#### الفسفور الغير العضوي

- أوضحت النتائج أن تركيزات الفوسفور المتاح أو الغير عضوي في رسوبيات بحيرة المنزلة يتراوح بين أعلى قيمة (٤٩١ ميكروجرام/جرام) و أقل قيمة (٨٤ ميكروجرام/جرام) بمتوسط عام في البحيرة ٢٨١ ميكروجرام/جرام

#### الفسفور العضوي

- محتوى رسوبيات بحيرة المنزلة من الفوسفور العضوي سجلت قيم اقل من الفوسفور الغير العضوي. وقد سُجلت أعلى قيمة (٨٩ ميكروجرام/جرام)، بينما كانت أقل قيمة (٢٠ ميكروجرام/جرام) . بمتوسط عام في البحيرة ٤٩ ميكروجرام/جرام

#### الفسفور الكلي

- سجلت اعلي قيمة للفسفور الكلي ٥٨٠ ميكروجرام/جرام بينما اقل قيمة ١٣٢ ميكروجرام/جرام بمتوسط عام هو ٣٣١ ميكروجرام/جرام

#### النيتروجين الكلي

- سجلت أعلى قيمة لتواجد النيتروجين الكلي ٠.٧٦ % بينما أقل قيمة سجلت ٠.٤٨ % أما المتوسط العام للبحيرة فكان ٠.٥٩ %

#### كبريتيد الهيدروجين

- تراوحت تركيزات الكبريتيدات في رواسب بحيرة المنزلة بين ٢٢٩ ميكروجرام/جم و ٢ ميكروجرام/لتر ، بمتوسط عام للبحيرة ٥٤ ميكروجرام/جم

## الفلزات

تراوح تركيز الفلزات كما يلي :

- الحديد من ١٠٥٨ - ١١٨٧٨ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٩٦٨٧ ميكروجرام/جرام
- المنجنيز من ٢٨٣ - ١٣١٣ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٦٢٣ ميكروجرام/جرام.
- الزنك من ٠.٠٠ - ١١٦.٤٨ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٢٣.٠٣ ميكروجرام/جرام
- النحاس من ٧.٢١ - ٤٤.٨٠ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٢٩.٣١ ميكروجرام/جرام
- النيكل من ٠.٠٠ - ٧٧.٢٩ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٢٧.٢٩ ميكروجرام/جرام
- الكروم من ٤٥.٤٣ - ١٢٥.٨١ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٦٨.١٨ ميكروجرام/جرام
- الرصاص من ١٧.٠٧ - ٢٥٥.٢٠ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٦٩.٨٤ ميكروجرام/جرام
- الكاديوم من ٠.٣٦ - ١.٢٦ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٠.٩٩ ميكروجرام/جرام
- الزئبق ٠.٠٠ - ٠.١٣٣ ميكروجرام/جرام ومتوسط ٠.٠٣٧ ميكروجرام/جرام

## المبيدات

تراوح مجموع تركيزات مركبات فينيل متعددة الكلور (PCBs) ما بين ٠.٤٧٢ إلى ١.٠٧٠ بمتوسط سنوى عام فى البحيرة ٠.٥٦٦ نانوجرام/جرام  
وتركيزات مركبات المبيدات الكلوية (TP) ما بين ٣.٣٧١ إلى ٣.٦٦٠ بمتوسط سنوى عام فى البحيرة ٣.٥٢٣ نانوجرام/جرام

## الهيدروكربونات البترولية

تراوح متوسط التركيز الكلى ما بين ٠.٥٢٠ ميكروجرام/جرام إلى ٠.٨١٤ ميكروجرام/جرام بمتوسط كلى ٠.٦٧٩ ميكروجرام/جرام.