



جامعة الفيوم  
كلية الهندسة  
قسم الهندسة المدنية



الاختيار الأمثل لمحطات قياس الأمطار لتوفير  
تقدير إقليمي امن للتحليل التواتري للأمطار باستخدام الطرق الجيوإحصائية

رسالة مقدمة من

المهندس / عمرو محمد عبدالخالق سيد

بكالوريوس الهندسة المدنية - كلية الهندسة - جامعة الفيوم

للحصول على

درجة الماجستير في العلوم الهندسية

قسم الهندسة المدنية

(هندسة الري والهيدروليكا)

قسم الهندسة المدنية  
كلية الهندسة - جامعة الفيوم

٢٠١٨

## ملخص البحث

يهدف البحث إلى عرض طريقة لتحديد العدد الأمثل لمحطات رصد الأمطار ومواقع هذه المحطات مع تحقيق خطأ نسبي مقبول في تقدير عمق الأمطار عند فترات تكرارية عالية. وتعتمد المنهجية على المقارنة بين أعماق الأمطار عند فترات تكرارية عالية مقدرة باستخدام العدد الكلي لمحطات رصد الأمطار في مقابل تلك المقدرة باستخدام عدد أقل من المحطات لحين الوصول للعدد الأمثل المناظر لخطأ نسبي مقبول. وتستخدم طريقة ( Latin Hyper Cube Sampling (LHS)) لأخذ العينات وتكوين عدد كبير من العينات من المحطات ثم يتم إجراء تحليل تكراري لكل عينة لتحديد المجموعة المثلى منها ذات أقل خطأ. ويتم عمل التحليل التكراري للأمطار باستخدام طريقتين: الأولى هي طريقة التحليل التكراري الإقليمي والثانية طريقة التحليل التكراري لبيانات الأمطار لكل موقع على حدة. وتم تطبيق المنهجية على محطات الأمطار الموجودة بحوض تصريف وولنت جالش (WGEW) والذي يقع في ولاية أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية. حيث يوجد بهذا الحوض ٩٠ محطة قائمة وتتوفر بيانات الأمطار المرصودة بواسطة هذه المحطات بداية من شهر أغسطس لعام ١٩٥٤م حتى شهر ديسمبر لعام ٢٠١٥م. ويعتبر هذا الحوض هو الأعلى من حيث كثافة المحطات على مستوى العالم بواقع (٠.٦ محطة / كم<sup>٢</sup>) حيث أن المساحة الكلية للحوض هي ١٥٠ كم<sup>٢</sup>. وتم إتباع المنهجية التالية في الدراسة: في البداية تم تحديد ما إذا كانت المنطقة متجانسة من عدمه وذلك من خلال اختبار (Wiltshire). وبعد إجراء الاختبار تبين أن المنطقة متجانسة وبالتالي يمكن استخدام نفس التوزيع الإحصائي لتحليل بيانات الأمطار لكل المحطات الموجودة. وقد تم إجراء التحليل التكراري لهذه المحطات باستخدام توزيع (Gamma) والذي تم تحديد أولوية استخدامه بناءً على نتائج الطرق المعروفة (Moment Ratio Diagrams) و (AIC, BIC). ثم تم حساب عمق الأمطار عند فترات تكرارية منخفضة لكل موقع (محطة) باستخدام العدد الكلي للمحطات وبالاعتماد على طريقة التحليل التكراري الإقليمي. ثم تم حساب عمق الامطار أيضاً باستخدام عدد المحطات الموجود بكل عينة مكونة بواسطة طريقة (LHS) وهذا بالاعتماد على طريقة التحليل التكراري الإقليمي وأيضاً طريقة التحليل التكراري لبيانات الأمطار لكل موقع على حدة. وفي النهاية يتم حساب الخطأ النسبي في أعماق الامطار لكل موقع بمقارنة العمق المحسوب باستخدام عينة من المحطات بذلك المحسوب باستخدام العدد الكلي للمحطات عند كل فترة تكرارية. حيث تعتبر الأعماق المحسوبة باستخدام العدد الكلي للمحطات بمثابة المرجع الذي يتم المقارنة به لحساب الخطأ. وتم إجراء ذلك للطريقتين المذكورتين سلفاً. وتم اتباع ثلاثة معايير للمقارنة والذي تم إيجاد الخطأ النسبي لكل حالة منها وهي:

١. متوسط الأخطاء بناءً على الخطأ في عمق الأمطار عند كل موقع على حدة.

٢. الخطأ في العمق المتوسط للأمطار على كامل المساحة.

٣. الخطأ في العمق الأقصى للأمطار على كامل المساحة.

في النهاية أكدت النتائج التي تم التوصل إليها أنه في حدود خطأ معين مقبول عند فترات تكرارية عالية، فإن عدد المحطات المطلوب لتحقيق خطأ مناظر أو أقل باستخدام طريقة التحليل التكراري الإقليمي أقل من ذلك المستنتج باستخدام طريقة التحليل التكراري لكل موقع على حدة. ويوضح البحث كذلك الأماكن المثلى لمحطات رصد الأمطار. وجاءت محتويات الرسالة على النحو التالي:

١- مقدمة

٢- عرض بعض من الدراسات التي لها صلة بموضوع البحث

٣- المنهجية التي تم إتباعها في البحث

٤- عرض البيانات الخاصة بحالة الدراسة (المحطات الموجودة، بيانات الأمطار،..... إلخ)

٥- النتائج التي تم التوصل إليها

٦- الخلاصة والتوصيات