النحر عند الحوائط الجانبية للكباري في التربة المتماسكة

النحر هوعملية طبيعية تحدث نتيجة سريان المياه في الانهار والمجاري المائية بصفة عامة. ويعد النحر عند الحوائط الجانبية للكباري مشكلة لا يمكن تجنبها. و بالرغم من أن معظم انهيارات الكباري تحدث نتيجة النحر الزائد والجائر عند الحوائط الجانبية فان معظم الاهتمام موجه إلي الأبحاث المتعلقة بالنحر عند الدعامات الوسطي للكباري. وحتي الآن لا يوج د أبحاث كافية علي شكل وعمق النحر وكذلك نمط السريان حول الحوائط الجانبية للكباري وخاصة في حالة التربة المتماسكة (الطينية). ولذلك فقد إتجه التفكير إلي البحث في دراسة شكل السريان والنحر عند الحوائط الجانبية للكباري في التربة المتماسكة (الطينية) ومقارنتها بالتربة الغير المتماسكة (الرملية).

الفصل الاول

يؤدي النحر الزائد عند الحوائط الجانبية للكباري الي انهيار هذه الكباري, ولذلك يجب تحري الدقة في التنبوء بعمق وشكل النحر حتى يتم عمل تصميم امن واقتصادي. ويعتمد النحر عند الحوائط الجانبية للكباري علي شكل وابعاد الحائط الجانبي وخصائص السريان حول الحائط وخصائص التربة التي يحدث لها النحر.

تكمن صعوبة دراسة السريان حول دعامات الكباري وخاصة الدعامات الجانبية في الاضطرابات والدوامات العديدة حول الحائط والتأثير المتغير المتبادل بين نمط سريان المياه والتربة التي يحدث بها النحر, اما صعوبة دراسة النحر في التربة الطينية فهي بسبب العوامل الكثيرة والمتداخلة التي تتحكم في عملية النحر والتي ترجع إلي الطبيعة المعقدة لظاهرة التماسك بالتربة الطينية.

لذلك كانت اهداف الدراسة الحالية هي دراسة شكل السريان حول الحوائط الجانبية للكباري في التربة الرملية وايضا التربة الطينية والمقارنة بينهما. واستنتاج معادلات معملية لحساب شكل

وأبعاد وعمق النحر حول الحوائط الجانبية للكباري في التربة الطينية باستخدام العوامل الأساسية التي تتحكم في النحر (رقم فرود للسريان, محتوي الطين بالتربة, نسبة الدمك, محتوي الماء, حد الليونة, حد اللدونة). وايضا التغيير في عمق النحر مع الزمن. ومقارنة النحر في التربة الطينية بالتربة الرملية.

الفصل الثاني

يتناول هذا الفصل وصفا لأنواع التربة (طين – طمي – رمل) وأنواع الطين (كاولين– مونتموريلني–ايليت). ثم تعريف التربة المتماسكة وعملية تأكل التربة المتماسكة والعوامل التي تؤثر عليها.

كما يتناول ظاهرة النحر وانواعها وتقسيماتها ثم وصف لنمط سريان المياه حول الدعامات الجانبية للكباري واستعراض جميع أنواع الدوامات التي تتكون حول الحوائط الجانبية للكباري في التربة الرملية والتي تسبب النحر حولها. وقد تم استعراض شامل لاغلب الابحاث والدراسات المعملية والنظرية التي أجريت حتي هذه الدراسة والتي لها علاقة بموضوع النحر. كما تم استعراض شامل لاغلب المعادلات الرياضية المستنتجة من دراسات سابقة لحساب شكل وأبعاد النحر حول الحوائط الجانبية للكباري في التربة الرملية والتربة الطينية.

وقد لوحظ قلة المعادلات الرياضية المستنتجة لحساب شكل وأبعاد النحر حول الحوائط الجانبية للكباري في التربة الطينية, وعدم وجود معادلات لحساب عمق النحر النهائي بدلالة كل العوامل الرئيسية المؤثرة في عملية نحر التربة الطينية وهي رقم فرود ومحتوي الطين ونسبة الدمك ومعامل الليونة.

الفصل الثالث

تم في هذا الفصل وصف النموذج الذي أجريت عليه التجارب بمعمل الدكتور سعيد عبد الله (معمل الري و الهيدروليكا) بكلية الهندسة – جامعة القاهرة. وهذا النموذج عبارة عن مجري

مائي طوله 7 متر وعرضه 1 متر وعمقه 0,50 متر ومزود بجميع الاجهزة الخاصة بالقياسات وكل وسائل التحكم في السريان, وكذلك جهاز يعمل بالموجات الصوتية لقياس سرعة السريان المضطرب حول الحائط الجانبي للكوبري في الثلاث اتجهات الاساسية. وتم استخدام ثلاثة نماذج للحائط الرأسي بابعاد مختلفة. كما تم وصف المواد وكل أجهزة القياس المستخدمة, وخطوات عمل التجارب.

اجريت التجارب علي مجموعتين, المجموعة الاولي اشتملت علي 24 تجربة علي تربة رملية متوسطة الحبيبات ذات قطر اعتباري متوسط 0,38 مم. المجموعة الثانية وفيها تم اجراء 40 تجربة علي تربة طينية تتكون من نسب مختلفة من الطين الكاوليني مخلوطة بمسحوق السيليكا, وقسمت إلي ثلاث اقسام: القسم الاول تناول دراسة تأثير محتوي الطين علي شكل النحر حيث تم استخدام أربع قيم لمحتوي الطين وهي 2%, 5%, 10%, 20% مع ثبات نسبة الدمك و معامل الليونة. القسم الثاني تناول دراسة تأثير نسبة الدمك علي شكل النحر حيث تم استخدام أربع قيم لنسبة الدمك وهي 57%, 69%, 80%, 88% مع ثبات محتوي الطين و معامل الليونة. القسم الثالث تناول دراسة تأثير معامل الليونة علي شكل النحر حيث تم استخدام أربع قيم لمعامل الليونة وهي 0,03− 0,25− 0,65− 0,99 مع ثبات محتوي الطين و نسبة الدمك.

الفصل الرابع

تم فيه رسم المنحنيات الايضاحية لسرعة السريان في الاتجاهات الاساسية الثلاثة وتوضيح حركة الدوامات وتأثيرها علي نحر التربة حول الحوائط الجانبية للكباري. وذلك في حالة التربة الرملية وايضا التربة الطينية والمقارنة بينهما.

تم تحليل تجارب النحر في التربة الرملية ورسم المنحنيات الايضاحية لتأثير رقم فرود علي عمق, عرض, وشكل حفرة النحر النهائي. وقد أستنبطت معادلات معملية لحساب عمق وعرض حفرة النحر النهائي في التربة الرملية بدلالة رقم فرود, طول الحائط الجانبي العمودي علي