بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية هندسة المياه والبيئة

قسم هندسة موارد المياه

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس مرتبة الشرف في هندسة موارد المياه

بعنوان :-

تصميم شبكة تصريف مياه الأمطار

(أم القرى جنوب-بحري شمال)

إعـــداد الطالبات

1. إحسان محمد سليمان محمد
2. حرم المدينه عوض الهادي بابكر
3. سماح كمال الأمين الطاهرن
4. نشوة العاقب محمد الإمام

إشراف الأستاذ:

5. د/عبد الحليم الداروتي

أكتوبر2015م

وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ {18}
فَأَنشَأْنَا لَكُمْ بِهِ جَنَّاتٍ مِّن نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ لَّكُمْ فِيهَا فَوَاكِهُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ {19} .

صدق الله العظيم

سورة المؤمنون الآية (18-19)

إلى مَن مِن بحر جودة اقترف وبفضله إلى من علمني معنى الصدق

والأمانة إلى الّذي مهـد لي الطريق للوصول إلى ما أنا عليه اليوم الى

الى والدي العزيز

الى روح الوالد كمال الامين الطاهر

إلى من شملني عطفها ووفقني الله بدعائها .. إلى الّتي منحتني بصبرها

وحنانها الإحساس بقيمة الحياة، إليك أدفع هذا الجهد تعبيراً

عن أعمق معاني الحب والوفاء

والدتــي العزيــزة

الى الذين زينوا عقد اسرتى حبا والفا

اخوتى

الى من تبدأ منهم اللحظة لتنتهي بهم الروعة

فكانوا لي اخوة لم تلدهم أمي

اصدقائي

إلى كل شمعة احترقت وأضاءت لي الطريق

أساتذتـــي

آيات من الشكر ممزوجةً بوهج الجهد المعنى لتلون من رحيق السنوات، عبر أروقة المعتق بسلاسل الانتظار والترقب.

أكاليل العرفان تشعل من مداخل الحروف شموعاً تضيء سواحل الغد المشرق.

وينابيع الوفاء المتوشحة في سموات التبجيل والشكر أوله وآخر لله سبحانه وتعالى الّذي وفقنا لهذا البحث ونتوجه بالشكر والتقدير إلى:

إدارة كلية هندسة المياه و البيئة

الّتي استنرنامنها بالعلم والمعرفة ونخص بالشكر

الأستاذ/ عبد الحليم الداروتي

الأستاذ/ عبد الوهاب محمد حمد

المهندس/ محمد دفع الله

المهندس/محمد خليل فتحي

المهندسه/ساريه تاج السر

المحتويـــــــات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الأيه	ا
	الإهداء	ب
	الشكر والعرفان	ج
	المحتويات	د
	قائمة الجداول والاشكال	و
	قائمة الرموز	ز
	التجريد	ح
	Abstract	ط
الباب الأول		
1	المقدمه	
1.1	مقدمة عامة	1
1.2	الأهداف	3
1.3	منطقة الدراسة	4
الباب الثاني		
2	الإطار النظري والدراسات السابقه	
2.1	المطر	5
2.2	نظم الترشيح	17
2.3	الجريان السطحي	21

2.4	**شبكات التصريف**	**25**
الباب الثالث		
3	**منهجية البحث**	**31**
الباب الرابع		
4	**النتائج والمناقشة**	
1-4	**الحسابات**	**33**
2-4	**النتائج**	**36**
3-4	**المناقشه**	**37**
الباب الخامس		
5	**التكلفه**	**38**
الباب السادس		
6	**الخلاصة والتوصيات**	
1-6	**الخلاصه**	**42**
2-6	**التوصيات**	**42**
3-6	**المراجع والمصادر**	**43**
	الملاحق	**44**

قائمة الجداول

الرقم	الموضوع	الصفحة
جدول رقم(4،1)	لإيجاد قيمة d بطريقة المحاولة والخطاء للمصرف الأول	34
جدول رقم(4،2)	لإيجاد قيمة d بطريقة المحاولة والخطاء للمصرف الثاني	35
جدول رقم(4،3)	النتائج	36
جدول(5،1)	جدول الكميات	41

قائمة الأشكال

رقم الشكل	الموضوع	رقم الصفحة
الشكل رقم(2،1)	ترعة ذات مقطع شبه منحرف	27
الشكل رقم(2،2)	ترعة ذات مقطع علي شكل قطع مكافئ	27
الشكل رقم (2،3)	ترعة ذات مقطع مثلثي	28
الشكل رقم(2،4)	ترعة ذات مقطع دائري	28
الشكل رقم(2،5)	ترعة ذات مقطع مستطيل	28
شكل رقم (2،6)	دورة المياه	30
الشكل رقم(3،1)	خريطة لمنطقة الدراسة	37

قائمة الرموز

الرمز	المدلول
A	المساحة بالمتر المربع
Q	معدل التصريف المتر المكعب في الثانية
N	معامل مانينج
R	نصف القطر الهيدروليكي بالمتر
D	العمق بالمتر
B	العرض بالمتر
P	المحيط المبلل

التجريد

تصميم شبكة تصريف مياه الأمطار لمنطقة الكدرو يهدف الي تأمين المنطقه من السيول والفيضانات والأمراض والتلوث وجعل المنطقه آمنه في فصل الخريف .

من خلال حسابنا لكمية المطر(بإستعمال الطريقة العقلانية)وطبيعة المنطقه جيولوجيا تحصلنا علي أبعاد القنوات المفروضه بإستعمال معادلة مانننج،ومن ثم تصميم قنوات التصريف التي تقوم بأداء المهمة وإيصال مياه الأمطار الي نهر النيل .

Abstract

Designing a rainwater drainage system for Al-Kadaro neighborhood that aims to secure the neighborhood from floods, diseases and contamination and to keep the neighborhood safe during autumn.

By calculating the amount of rain (using the rational method) and the geological nature of that area we calculated the dimensions of the channels using Manning's Equation, then design the drainage channels that could do the mission and drain the rainwater into River Nile.

الفصل الأول

المقدمة

الباب الأول

المقدمة

1.1 مقدمة عامة:

الماء هو دعامة الحياة والمرتكز الأول للبقاء والإستمرار،ويستخدم الماء في نمو وقيام المدن وإضطرادها وإزدهار الحضارة وتحقيق التقدم والعمران في شتى مراحل الحياة الموجودة على وجه البسيطة.ومنذ بدء الخليقة ما فتئ هوالأساس في نمو وإضمحلال الحضارات والممالك والنفوذ والسلطان.

وفي الوقت الراهن حوالي بليون شخص يتأثرون بكوارث الفيضانات والجفاف،وقد زادت معدلات الفيضانات الكبرى من ضعف العدد في عام 1990م.

وتعاني مناطق كثيره في السودان من سوء تصريف مياه الأمطار ومن هذه المناطق منطقة أم القرى والتي تقع في مدينة الخرطوم بمحليةبحري شمال منطقة الكدرو،وهي تعتبر منطقه زراعيه جيدهوذلك لجودة تربتها حيث يوجد بها العديد من مزارع الماشيه والدواجن ومزارع الخضروات والعلف.

وتعتبر المنطقه بمقاييس الزمن حديثهبنشأتها إذ أنها نمت وتطورت لوضعها الحالي فقط خلال الثلاثين سنه الماضيه وهي تعتبر منطقه سكن شعبي تشبه المناطق القرويه المتطوره وأغلب سكانها من الطبقه المتوسطه والفقيره بمقاييس السلم الإجتماعي في السودان وتتركز نشاطاتهم في شتى وظائف الخدمه العامه والأعمال التجاريهوالمهنيه التي يمارسها سكان الأحياء ذات الصلة بالمدن والمجتمعات الحضريه فمنهم السائقين والأساتذه والطلاب وغيرهم.

تعرضت أم القرى في عام1988م لسيول وأمطار دمرت معظم المنازل والمزارع نسبة لعدم وجود قنوات تصريف وذلك بسبب بناء الأهالي لمساكن في المصارف الطبيعيه القديمه ،ونتيجة لذلك تم إنشاء مصرفين أحدهما يقع في الناحيه الجنوبيه حيث يفصل أم القرى من الدروشاب طوله 20كيلومتر حيث يتم صرف مياه السيول والأمطار التي تأتي من الناحيه الشرقيه لتصب في هذا المصرف ليتم تصريفها لنهر النيل.

أما الثاني فيقع في الناحيه الشماليه ويمتد من الشرق إلي الغرب بنفس الطول السابق ويصرف مياه الأمطار والسيول التي تأتي من الناحيه الشرقيه لأم القرى شمال وجزء من الزاكياب حيث يصب في نهر النيل في الكدرو.

2.1الاهداف:-

الهدف العام:

تصميم شبكة تصريف مياه الأمطار في منطقة أم القرى

الهدف الخاص:

1/تقليل الأمراض والأوبئه وتحسين الظروف الصحية.

2/تسهيل حركة السير والمواصلات في موسم الأمطار.

3/حمايه منازل المواطنين وممتلكاتهم.

4/حماية المنطقه من السيول والفيضانات.

3.1 منطقة الدراسة:-

منطقة أم القرى تقع في شمال مدينة بحري وفي بداية ريفها الشمالي وهي جزء من وحدة الكدرو الإداريه وتقع شرق مدينة الكدرو وشرق خط السكه حديد والجزء الجنوبي منها والمستهدف بهذه الدراسه يحده من ناحية الجنوب خط السكه حديد الفرعي الذي يتجه نحومحجر الكدرو ويفصل بينهما حي السلمه،ومن ناحية الشمال تحدها نهاية مدينة الكدرو،ومن ناحية الشرق مواقع جامعة السودان كلية هندسة المياه والبيئه وجامعة بحري.

تعتبر منطقة أم القرى من المناطق الزراعية حيث تتميز بتربة طينية صالحة للزراعة الأمر الذي جعل معظم سكانها يعملون بالزراعه كحرفة اساسية والبعض الآخر من السائقين والتجار والطلاب وغيرهم ،وتوجد بها العديد من المحلات التجارية والمراكز الصحية والمؤسسات التعليمية والأنديه الرياضيه،وبها ثلاثه معسكرات هي سلاح الاسلحه وشادول ومعسكر التدريب المهني العسكري.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

الباب الثاني

1.2المطر:ـــ

هو شكل من أشكال قطرات الماء المتساقطة من السحاب في السماء تتشكل قطرات المطر عندما تتحد قطيرات الماء في السحب أو عندما تنصهر أشكال التساقط مثل الجليد والمطر الثلجي والبرد ،وتسقط الأمطار على معظم أنحاء العالم، و يكون التساقط في المناطق المدارية على شكل أمطار، أما في القارة المتجمدة الجنوبية و في بعض الأماكن الأخرى في العالم فيكون التساقط ثلجا وتتفاوت قطرات المطر في أحجامها تفاوتا كبيرا.كما تتفاوت في سرعة سقوطها إذ يتراوح قطر القطرات ما بين 0.5 و0.4 ملم ،الأكبر هي الأسرع في السقوط. وعند مستوى سطح البحر تصل سرعة سقوط قطرة المطر التي يصل قطرها حوالي 5 ملم الي حوالي 9 أمتارفي الثانيه. أما الرزازالذي يتألف من قطيرات صغيرة يقل قطرها عن 5 .0 ملم فإن سرعة الواحده منها تصل 2.1 م|ث أو أقل من ذلك. ويعتمد شكل قطرة المطر علي حجمها ‘فقطرة المطر التي يقل قطرها عن 1.0ملم يكون شكلها كرويا ومعظم القطرات الكبيرة تتفلطح عند السقوط.

والمطر ضروري للحياة، فإنه يمد الإنسان والحيوان والنبات بالماء، ويلاحظ أن مظاهر الحياة تكاد تنعدم في المناطق التي تعاني قلة الماء أو قلة سقوط الأمطار عليها .وتساعد الأمطار على منع فقدان التربة السطحية القيمة بإيقاف العواصف الرملية.كما أن الأمطار تنظف الهواء من الغبار و الملوثات الكيميائية. ويمكن أن تكون الأمطار ضارة أيضا مثل ظاهرة المطر الحمضي التي تتشكل عندما تتفاعل الرطوبة مع أكاسيد النيتروجين وثاني أوكسيد الكبريت. وتنبعث هذه المواد الكيمائية من المركبات والمصانع ومحطات توليد الطاقة. وتعمل هذه الأمطارعلى تلويث مياه البحيرات والجداول ، مشكله بذلك خطورة على

الحياة المائية، كما تلوث الأمطار الحقول مسببة تلفا للمحاصيل والأشجار والتربة .فكثرة الأمطار قد تخلق إضطرابا في الإتصالات وتسبب الفيضانات وتدمر الممتلكات وتسرع فقدان التربة السطحية.

أسباب سقوط المطر:ـــ

1|النظرية الأولى:ـــ

نظرية الإندماج :

تنشأ الأمطار من بخار الماء في الغلاف الجوي، ويتكون بخار الماء عندما تتسبب حرارة الشمس في تبخر الماء من المحيطات وغيرها من المسطحات المائية،فيبرد الهواء الرطب الدافئ عندما ترتفع،وتقل كمية البخار التي يمكنه حملها، وتسمي درجة الحرارة التي لايمكن للهواء عندها أن يستوعب كمية إضافيه من الرطوبة نقطة الندى فإذا إنخفضت درجة الحراره إلي ما دون نقطة الندى ،يتكاثف بخار الماء علي شكل رزاز مشكلا السحب. ويتكاثف بخارالماء علي شكل جسيمات متناهية في الصغر تسمى (نويات التكاثف). وتتألف هذه النويات من الغبار وأملاح البحار والمحيطات، وبعض المواد الكيمائية المنبعثة من المصانع وعوادم السيارات، وعند تكاثف بخار الماء تنطلق حرارة، تجعل السحب ساخنة، ويساعد هذا التسخين على دفع السحب إلي أعلى ،وبذلك تصبح أكثر برودة. وقد فسر تكون قطرات الأمطار في مثل هذه السحب بنظرية الإندماج ونظرية البلورات الثلجية. وتنطبق هذه النظرية على الأمطار المتكونة فوق المحيطات وفوق المناطق المدارية .

وبناء علي هذه النظريه، فإن مختلف أحجام قطرات الماء الأكبر تسقط بصوره أسرع من القطرات الأصغر منها. وبناء علي ذلك، فإن هذه القطرات تصطدم بالقطرات الصغرى ومن

ثم تضمها إليها. وتدعى هذه العملية الإندماج. فإذا سقطت قطره كبيره من الماء مسافة1.5 كلم في إحدى الغيوم فإنها قد تدمج معها مليون قطيرة، وبهذه الطريقة تصل القطرة إلي ثقل لا يستطيع الهواء تحمله ،فيسقط بعضها علي الأرض علي شكل قطرات المطر وتتحطم القطرات المتبقيه التي يزيد قطرها عن 6ملم إلي رزاز. وتتحرك هذه القطرات إلي أعلى، إذا ارتفعت السحابة بسرعه ثم تسقط مره أخرى وتتكررعملية الإندماج .

النظرية الثانية:

نظرية البللورات الثلجية :

تفسر هذه النظريه معظم مظاهر التساقط في المناطق المعتدلة . فعملية تكوين الأمطار بناء علي هذه النظرية ،تعتبر أكثر حدوثا من ظاهرة الإندماج؛ إذ تحدث عملية البللورات الثلجية في السحب التي تقل درجة حرارة الهواء فيها عن الصفر المئوي (درجة تجمد الماء).وفي معظم الحالات،تضم مثل السحب قطرات من مياه فائقة البرودة تبقى في حالة السيوله رغم تدني درجة حرارتها إلي مادون الصفر المئوي .وتكون البللورات الثلجية في هذا النوع من السحب في شكل جسيمات مجهريه تدعى نويات الثلج. وتحتوي هذه النويات الثلجية على جسيمات متناهية الصغر من التربة، أوالرماد البركاني.

وتتكون البلورات الثلجية عندما تتجمد القطرات فائقة البرودة على النويات الثلجية.فعندما تنخفض درجة الحرارة إلي 40 درجة مئوية تحت الصفر أو أقل، فإن قطرات الماء تتجمد بدون نويات الثلج. وتحت ظروف معينة يمكن أن تشكل البلورات الثلجية راسبا من بخار الماء . وفي هذه الحالة يبدأ بخار الماء بالترسب على النويات الجليدية بدون أن يمر بحالة السيولة. ويزداد حجم البلورات الثلجية التي تشكلت قرب القطرات الفائقة البرودة، وذلك

عندما يترسب بخار الماء من قطرات السحابة على هذه البلورات.ونتيجة لسقوط البلورات من خلال السحابة، فمن الممكن إصطدامها وإنضمامها مع غيرها من البلورات، أو مع القطرات فائقة البرودة . وعندما يصل وزن البلورة إلي حد لا يعود الهواء قادرا علي حملها تسقط من السحابة. ومثل هذه البلورات تصبح قطرات المطر،إذا مرت من خلال طبقات هوائية تزيد درجة حرارتها على الصفر المئوي. وتقوم تجارب الإستمطار،أو ما يدعى تطعيم السحب على أساس نظرية البلورات الثلجية. وفي هذه التجارب توضع عدة مواد كيميائية داخل السحب لتعمل عمل نويات الثلج، وتساعد هذه العملية أحيانا على تحسين فرص تكون البلورات الثلجية.

نظم المطر:

يعرف التوزيع الفصلي لكمية الأمطار الساقطة على كل إقليم من الأقاليم وهذا ما يعرف بنظم المطر وهي:

ــ النظام الإستوائي: يظهر هذا النظام في الأقاليم الواقعة حول خط الإستواء من 5 درجات شمالا و5 درجات جنوبا وتسقط فيه الأمطار طول العام وأهم أسباب المطر هنا كثرة التبخر ووجود التيارات الهوائية الصاعدة وكثرة الزوابعويبلغ متوسط ما يسقط من المطر بي(1.5-2)متر في السنة .

النظام السوداني:ويظهر في الأقاليم التي تقع بين خطي عرض 5درجات و20 شمال وجنوب خط الإستواء وخاصة في السودان وهضبة البرازيل،وأهم ما يميزه سقوط الأمطار صيفا عندما تتعامد عليه الشمس ويبلغ متوسط مايسقط من الأمطار حوالي نصف متر في السنه.

النظام الموسمي: ويوجد في المناطق التي تقع جنوب شرق آسيا وهذا النظام يشبه النظام السوداني من حيث سقوط الأمطار صيفا إلا أن الأمطار الموسمية أشد غزارة ويتراوح متوسط ما يسقط من المطر من هذا النظام بين (0.90 –1.10)متر في السنة ويتذبذب المطر في كميته وفي طول سقوطه من عام لآخر.

النظام الصحراوي: ويوجد بين خطي عرض 18 درجة و30 درجة شمال وجنوب خط الإستواء ويكاد ينعدم به المطر نظرا لوقوع الصحاري في مهب الرياح الجارية.

نظام البحر المتوسط :يوجد في غرب القارات بين خطي 30 درجة و90 درجة شمالا وجنوبا و تسقط به الأمطار في فصل الشتاء لا سيما شهري نوفمبر و فبراير بسبب هبوب الرياح الغربية العكسية والإنخفاضات الجوية التي تصاحبها.

ويبلغ متوسط كمية المطر نحو نصف متر ويشمل هذا النظام الدول المطلة على البحر المتوسط ويتمثل في كاليفورنيا وجنوب غرب كل من استراليا وأفريقيا.

النظام الصيني: ويوجد في شرق القارات بين خطي عرض 30 درجة و40 درجة شمالا وجنوبا وتساقط الأمطار يكون طول العام وأكثرها في فصل الصيف بسبب هبوب الرياح الموسمية أما في الشتاء بسبب وجود المنخفضات الجوية يسود هذا النظام جنوب ووسط الصين وجنوب شرق الولايات المتحده.

نظام غرب أوربا: يوجد بين خطي عرض 90 درجة و60 درجة شمالا وجنوبا على السواحل الغربية للقارات كغرب أوربا وغرب أمريكا الشمالية إلي الشمال من كلفورنيا وتسقط به الأمطار طول العام بسبب الرياح الغربية التي تهب على السواحل من ناحية البحر

وتتشد الأمطار في الخريف والشتاء بسبب كثرة ورود الأعاصير ويبلغ مجموع المطر السنوي به ما يقرب من 2 متر في المتوسط.

ــ النظام اللورنسي: ويسود في شرق القارات بين خطي عرض 40 درجة و60 درجة شمالا وجنوبا ويسمى بذلك نسبة إلي حوض نهر سنت لورنس بشمال شرق أمريكا الشمالية والأمطار في هذا النظام تسقط طوال العام وتزداد في فصل الصيف .

نظام الجهات الداخلية: يوجد داخل القارات، والأمطار قليلة فيه وأغلبها في فصل الصيف بسبب التيارات الهوائيةالصامدة التي تنشط في الفصل الحار ويظهر هذا النظام في شرق أوربا والسهول الوسطى بأمريكا الشمالية.

نظام الصحاري الداخليه المعتدله:ويوجد في الجهات الداخليه من القارات في مجال عروض هبوب الرياح العكسيه فيوجد في وسط آسيا إلى الشرق من بحر قزوين ولا يسقط المطر إلا إذا نجحت الرياح العكسيه وأعاصيرها في الوصول إليها وهذا لا يحدث إلا نادرا.

أنواع التساقط(المطر):

عندما يتم حمل الهواء الملامس لسطح الأرض إلي طبقات الجو العليا (بفعل تيارات الحمل أو غيرها من الطرق) فإنه يتمدد نسبة لإنخفاض الضغط مع الإرتفاع .وهذا التمدد يكون كاظمللحراره(أديباتي)على سطح الأرض. غير أن درجة الحراره تنخفض بسبب الطاقه الحرارية المتحولة إلى شغل أثناء عملية التمدد. وهذا النقصان في درجة الحراره يدعى البروده الديناميكية(أو البروده الأديباتية). وتمثل هذه أساس التكثيف ومسئولة بطريقة مباشرة عن كل الأمطار،ويشير هذا إلي وجوب إرتفاع عمود الهواء ليحدث التساقط.وهناك التبريد بإختلاط الكتل الهوائيه،والتبريد بالتلامس،والتبريد بالإشعاع.ثم قد تأتي هذه السحب بالأمطار.

وعليه يمكن تقسيم التساقط على حسب الحالات التي تقود إلي إرتفاع الهواء وتصاعد البخار إلي: جبلي(ميكانيكي)،وإعصاري بشقيه(الامامي وغير الأمامي)وحمل(تقليدي).

1-التساقط الجبلي(الآلي أو التضاريسي):

يحدث هذا النوع من التساقط بسبب إعتراض حواجز طبغرافيه "جبال ومرتفعات طبيعيه" لرياح محملة بالرطوبة ورفعها إلي طبقات عليا ومن ثم تمددها وتبريدها مما ينتج عنه إنهمار المطر.وعليه توجد أمطار غزيرة عند سلاسل الجبال العاليةعلى الجهات المقابلة للرياح،أما الأجزاء الأخرى فتقع في ظل المطر وتكون جافة.

كما وقد يرتفع الهواء عند مروره من الماء إلي المنطقه اليابسةدون أن تساعده الجبال مثلما يحدث في فصل الشتاء أو ليلاً عندما تكون اليابسة أبرد من الماء فيرتفع الهواء المحمل بالماء فوق اليابسه وتنتج الأمطار بعاملين أساسيين هما:

-إنخفاض درجة حرارة الهواء بالتلامس مع اليابسة الباردة إلي أدنى نقطة الندى.

-إزدياد إضطراب وإحتكاك الهواء بسبب زيادة خشونة اليابسة مما يقلل من سرعة الهواء ويزيد من عمق تيار الهواء ليحمله إلى طبقات الجو العليا ليتم تبريده بطرق ديناميكية.

ومن العوامل المؤثره في هذا النوع من التساقط:

1/إرتفاعات المنطقة

2/ميل الأرض

3/البعد عن مصادر النداوة والماء

2-التساقط الإعصاريCycl0nic precipitation:

له صله بالمرور على مناطق منخفضة الحرارة أو الإرتفاع،مما ينتج معه رفع كتل الهواء الساخن فوق الكتل البارده.ويقوم الإعصار السريع الحركة بالإتيان بأمطار متوسطة في منطقة واسعة،أما الإعصار الثابت فيعمل على الإتيان بأمطار غزيره في مساحات قليله.وينقسم هذا النوع من التساقط إلى :

أ/التساقط الأمامي Frontal:وينتج من صعود الهواء الساخن على جانب محدد من سطح أمامي فوق هواء بارد أعلى منه كثافة في الجانب الآخر من السطح.وإذا سارت الكتل الهوائيه بحيث أن الهواء الساخن يزيح الهواء البارد يسمى التساقط تساقط أمامي ساخنwarm front.أما إذا أزاح الهواء البارد الهواء الساخن فيطلق عليه تساقط أمامي باردcold front.

ب/التساقط غير الأماميNon front:أيضا يسمى التساقط الثابت ويظل فيه الهواء الرطب ساكنا ريثما يلتقي بالهواء البارد المتحرك.

3-تساقط الحمل Convective precipitation أو التساقط التصاعدي أو التقليدي :

يعد تساقط الحمل من أكثر أنواع التساقط حدوثا في المناطق المدارية، ويقل في مناطق أخري أثناء الصيف .يتم تسخين سطح الأرض والهواء الملامس لها بصوره غير متساوية في اليوم الحار. ويقود هذا الوضع لرفع الهواء الخفيف الساخن من منطقه لأخرى، ثم يبرد بطرق ديناميكيه في طبقات بارده أكثر كثافه، ومن ثم يتمدد هذا الهواء الساخن مسببا إنخفاضا في الوزن. وفي هذه الأثناء تصعد كميات كبيرة من بخار الماء مما يجعل الهواء الساخن الرطب غير متزن ،وينتج هذا الوضع تيارات رأسيه ثم يحدث تبريد ديناميكي يسبب التكثيف والتساقط.وتنتشر زخات المطر في مسافة 10 كيلومترات.وهذا النوع من التساقط موضعي، وتتفاوت شدته من زخات أمطار خفيفه إلي عواصف رعديه مدمره.

قياس التساقط:

يعتمد قياس التساقط على الإرتفاع الرأسي للماء المتجمع في سطح مستوي، وذلك عند إستمرار تواجد التساقط بمنطقة سقوطه .وتؤثر عدة عوامل في قياس التساقط خاصه الصلب منه،ومن هذه العوامل:(نوع مقياس التساقط،وأسلوب عمله،وموضعه،ودرجة بلل الجهاز،والبخر،والرياح،وغيرها من العوامل المؤثره).

تشير البيانات التي يسجلها مقياس التساقط إلى تساقط في نقطه محدده. وتسمى الأمطار بأمطار لنقطه ،أو أمطار محطه، أو أمطار محليه.

يجب حساب الأمطار للمنطقه في المقاييس الهيدرولوجيه. ومن أهم مقاييس الأمطار المستخدمه التالي:

1/أجهزة القياس اليدويهManual gauges:

يحسب التساقط في أجهزة القياس اليدوية للمده الزمنيه السابقه (24 ساعه) بقياس مباشر للتساقط المتجمع في المقياس.ويتكون مقياس المطر من إناء نحاسي به أسطوانه نحاسيه قطرها في حدود 5بوصات(12.7 سم) وذات حافه مشطوفه"مسلوبه" .تقوم هذه الأسطوانه بتجميع التساقط وتسمح بإنسيابه عبر قمع إلى إناء معدني أو زجاجي يسهل تحريكه وتفريغ ما به من ماء في إسطوانه مدرجه.

تؤثر الرياح على دقة القياس وقد تسبب أخطاء فيه قد تصل إلى50% حسب نوع المقياس وسرعة الرياح والتضاريس.

ويمكن تقليل الخطأ بواق معدني متحرك يوضع مجاورا لحافة مقياس المطر.

2/أجهزة قياس غير تسجيليه(Non recording gauges(Pluviometers:

يتكون جهاز قياس المطر اليومي من مستقبل فوق قمع يؤدي إلى مستودع.وللمستقبل حافه حاده هابطه رأسيا إلي أعلى للخارج. ولابد من وضع المستقبل أفقيا إذ أن أي ميل على المستوى الأفقي بدرجه واحده يمكن أن يحدث معه إختلاف في كمية الأمطار المجمعه بحوالي+1% أو-1% وعادة يستخدم إرتفاع 1.5متر أعلى سطح الأرض لوضع مقياس المطر ويقوم هذا الجهاز بقياس مقدار الأمطار الكليه.وفي حالة غياب التسجيل التلقائي للأمطار تؤخذ القراءه يوميا.

3/أجهزة قياس تسجيليه(المقياس العداد(Recording gauges(Pluviographers:

في هذه الأجهزه تسجل القراءات آليا بمساعدة ساعه وأوزان أو جهازعائم يقوم بإرسال القراءات إلى رسام بياني ليسجل المطر الكلي المتراكم أثناء هطلانه.كما ويمثل المنحنى البياني المتحصل عليه تغير التساقط مع الزمن .

وتستخدم هذه الأجهزه لمعرفة شدة الأمطار لفترات قصيره ولإعطاء قراءات مستمره مسجله .ويمكن لبعض هذه الأجهزه تسجيل المعلومات عدديا أو بيانيا أو إرسالها إلى أجهزة حاسوب .وتوجد عدة أنواع من هذه النظم منها:

1/المقياس الوزنيWeighing type:

يسجل الوزن الكلي لكمية الامطار أو الجليد الهاطل في الوعاء المستقبل،والتساقط المتجمع فيه منذ بداية التسجيل في وعاء موضوع فوق نابض أو ميزان رافع. وتسجل الزياده في وزن الوعاء ومحتوياته في مخطط مثبت على طبل مدار بساعه؛ وبالتالي يعطي التسجيل

الكميات المتراكمه من الأمطار.ولا يحتوي مثل هذا الجهاز على نظام ذاتي للتفريغ غير أن القلم المعد به يقوم بالتنقل في البطاقه أي عدد من المرات .ويفيد هذا الجهاز في تسجيل الثلج ،البرد، ومخلوط النتح والمطر إذ أنه لا يتطلب ذوبان التساقط للتسجيل.

2/المقياس العائم(الطافي)Float type:

وفيه يقاد التساقط إلى حجره عائمه تحوي عوامه خفيفه. وترسل الحركه الرأسيه للعوامه كلما إرتفع مستوى الماء بنظام معين لقلم التسجيل.ويستخدم نظام سايفون لتفريغ محتويات الوعاء المجمع للأمطار كلما امتلأ بعد هطلان أمطار إرتفاعها 10 ملم كما يمكن تفريغه يدوياً. ويسجل مستوى العوامه الطافيه على طبل للحصول على منحنى كتله؛والذي يمكن بواسطته إيجاد شدة هطلان الأمطار، ويمكن إضافة نظام للجهاز للتسخين أثناء فترة الشتاء لتفادي إحتمال التجمد.

3/المقياس ذو الوعاء القلاب(Tipping_bucket type):

يقوم الوعاء المجمع للمطر بصبها في وعاء ذو حجرتين. ويملأ ربع ملم(20جم) من المطر حجرة من الوعاء ثم يرجع بها فتنقلب وبالتالي يتم تفريغها في حوض. ثم تتحرك الحجره الثانيه من الوعاء في حيز تحت الصبابه. وكلما تغيرت حجرة بوساطة ربع ملم من المطر تقوم بتسجيل دائره كهربائيه متصله بقلم تسجيل (في فتره زمنيه محدده)يدور على ورقه بيانيه مثبته على طبل دوار في المسجل الكهربائي،ومن ثم يمكن معرفة سمك التساقط ومعدله عبر الزمن. غير أن مثل هذا الجهاز لا يصلح لقياس الجليد دون تسخين المجمع بصفه مستمره.

***إستخدام الرادار :Radar**

توجد عدة طرق لإستخدام الرادار للمساعده في قياس المطر خاصة لتغطية الأعاصير في منطقة معينة.

* أهم مصادر الخطأ عند تسجيل القراءات وحفظ السجلات بمقايس التساقط التالي:-

-أخطاء قراءة تدريج المقياس

-ضياع بعض الماء أثناء الجمع وتسجيل القراءه

- فقدان بعض الماء لبلل أجزاء الجهاز الداخليه وأي تغير في منطقة إستقبال التساقط

-ميلان جهازالقياس

-عطب الجهاز بسبب الرياح أو خلافه أو غياب الصيانه الدوريه

أما تحديد عدد محطات قياس التساقط اللازمه لمنطقه معينه فيعتمد على عدة متغيرات منها:

-الغرض من قياس التساقط.

-طبغرافية منطقة الهطول وجيولوجيتها وطبيعتها.

وكلما زادت أعداد محطات القياس في منطقه معينه كلما قلت أخطاء حساب شدة المطر وتقديرها.

2.2نظم الترشيح:

تعالج أنظمة الترشيحالمياه بتمريرها من خلال مواد حبيبيه (مثل الرمل) لتفصل الملوثاتوتحجزها. وجميع أنظمة الترشيح التقليدية، والمباشرة والبطيئة بالرمل والمسحوق الصخري الأحفوريكلها تؤدي وظيفة جيدة في إزالة معظم الكائنات أحادية الخلايا،

والبكتيريا، والفيروسات) في حال استخدام مادة تخثير). وبصورة عامة فإن مرشحات الأكياس والاسطواناتلا تزيل أي فيروسات وتزيل قليلا من البكتيريا.

أنواع الترشيح:

الترشيح التقليدي:

وذلك من خلال تمرير المياه خلال وسائط حبيبية، مثل الرمل، الذي يزيل الملوثات .وتتفاوت فعاليتها بدرجة كبيرة، ولكن هذه الأنظمة قد تستخدم لتحسين درجة التعكروالللون، فضلا عن معالجة الجياردیات، والكريبتوسبوريديوم، والبكتيريا، والفيروسات.

ويؤدي الترشيح التقليدي، شأنه في ذلك شأن أنظمة الترشيح الأخرى، إلى تحسن كبير في نطاق واسع متنوع من مياه المصدر. وأفضل استخدام له يتعلق بالمصادر ذات التدفق المستمر والمستويات المنخفضة من الطحالب، التي يمكن أن تسد أنظمتها.

الترشيح المباشر:

يسبق الترشيح المباشرأولا بمواد للتخثرالكيميائي تضاف قبل المعالجة، مثل أملاح الحديد أو أملاح الألومنيوم التي تضاف إلى مياه المصدر.

الترشيح المباشر عملية ترشيح بسيطة نسبيا وهي جذابة اقتصاديا .ويؤدي النظام إلى تحسن كبير في نوعية مياه المصدر، ولكن أفضل استخدام له هو المتعلق بمياه المصدر العالية الجودة نسبيا ذات التدفق المستمر والتعكر المنخفض.

ونظرا لأنه تتم إزالة كل الجزيئات بالترشيح، فإن نظام الترشيح المباشر لا يكون قادرا على معالجة المياه ذات التعكر العالي. والقاعدة هي أن الترشيح المباشر مناسب لمياه المصدر التي تتصف بنسبة تعكر أقل من 10 وحدات من تركيز المواد العالقة (العوالق).

الترشيح بالمسحوق الصخري الأحفوري:

يستخدم الترشيح بالمسحوق الصخري الأحفوريلإزالة الجسيمات العالقة، الذي يحتجز ببساطة من مياه المصدربصورة طبيعية.

يتألف مرشح النظام من كتلة من مسحوق صخري أحفوري ، وهو مادة طباشيرية مسحوقة من بقايا أحفورية مسحوقة لأشكال من الحياة البحرية أحادية الخلايا تسمى "دياتومات."

وتمر المياه من نظام المرشح الصخري الأحفوري بالمضخات التي إما أن تدفع الماء المضغوط خلال المسحوق من مدخل المصدر، أو تستخدم الشفط لجذبها من جانب المخرج.

وعلى النقيض من الكثير من الأشكال الأخرى للترشيح، لا تستخدم مواد التخثر الكيميائية عادة لتعزيز تجميع جزيئات الملوثات .ونظرا لهذا القيد، فإن الترشيح باستخدام مسحوق صخري أحفوري يحقق أفضل النتائج عند استخدامه في مياه المصدر الأعلى جودة والخالية من الملوثات غير العضوية.

الترشيح البطئ بالرمل:

كان الترشيح البطيء بالرملهو أول طريقة معالجة استخدمتها مدن كثيرة خلال القرن التاسع عشر. ويمكن لهذه المرشحات أن تزيل بفعالية الكائنات الدقيقةالتي تسبب الأمراض التي تحملها المياه، ومن بينها أحاديات الخلايامثل الجياردياتوالكريبتوسبوريديوم، فضلا عن البكتيريا، والفيروسات، وهي قدرة أظهر الدليل عليها أولا انخفاض معدلات الأمراض في المدن الأوربية التي كانت رائدة في استخدام المعالجة.

يتاح للمياه المعالجة في هذه الأنظمة المرور ببطء خلال حوض من الرمل بعمق قدمين إلى أربعة أقدام وفي الطريق ترشح المياه بمزيج من العمليات الطبيعية والبيولوجية وتزال الملوثات.

الترشيح بالأكياس أو الاسطوانات:

أنظمة بسيطة يسهل تشغيلها، وتستخدم أكياسا منسوجة أو أسطوانة بها مرشح من الألياف الرقيقة جدا لحجز الميكروباتوالرواسب طبيعيا من مياه المصدرخلال مرورها في المرشح.

وكغيرها من الكثير من المرشحات، تفسد الاسطوانات بسرعة نتيجة المياه التي توجد بها نسبة عالية من الجسيمات العالقة، وتفضل المياه التي تتصف بدرجة منخفضة من التعكر. والبديل هو "المرشحات الخشنة" التي تستخدم الرمل، والمناخل الشبكية، والخراطيش، وغيرها من المواد لإزالة الجسيمات العالقة الأكبر حجما والتي بدورها قد تعالج المياه مسبقا. ويجب تغيير مواد المرشح بصورة دورية، وبتكرار أكبر عندما تكون المياه عالية العكارة .

ومع تكرار استخدام أنظمة الترشيح بالأكياس و الخراطيش ، قد تنمو الميكروبات على المرشحات، على الرغم من أنه يمكن التخفيف من هذه المشكلة باستخدام مطهر. وقد يتطلب الأمر أيضا استخدام المطهرات إذا كشف اختبار المياه عن ضرورة إزالة الفيروسات من مياه المصدر .

الترشيح بالسيراميك:

استخدمت مرشحات السيراميك في معالجة المياه على امتداد قرون .فبينما يتم تسويقها في الأنظمة المركزية لمعالجة المياه، إلا أن معظم مرشحات السيراميك يتم تصنيعها الآن للتطبيقات المتعلقة بنقطة الاستخدامويتم في الدول النامية تصنيعها محلياً وفي بعض الأحيان تقوم بذلك منشأة صغيرة ذاتية التمويل ويتم تشكيل هذه الأجهزة عادة كأصيص للزهور أو سلطانية (زير) وتدمج بها جزيئات دقيقة من الفضة الغروية كمطهر وكذلك لمنع نمو البكتيريافي المرشح.

قد أظهر الاختبار المختبري أن هذه الأجهزة لو صممت وأنتجت بصورة صحيحة يمكنها أن تزيل أو تعطل فاعلية البكتيريا والكائنات أحادية الخلاياوالطفيليات .ولا تعرف فعاليتها بالنسبة للفيروسات .

ميزة مرشحات السيراميك أنها سهلة الاستخدام وتعمر طويلا (إذا لم تكسر)، كما أنها منخفضة التكلفة إلى حد ما. وتشمل العيوب احتمال إعادة تلوثالمياه المخزنة حيث لا توجد بها بقايا الكلور، وانخفاض معدل التدفق نسبيا والذي لا يزيد عادة عن لتر أو لترين في الساعة .

الترشيح خلال المفاعل الرملي الحيوي:

تم حديثا تكييف أنظمة الترشيح البطيء بالرمل بالنسبة للأنظمة الخاصة بنقطة الاستخدام ولاسيما في الدول النامية وفي هذا السياق تعرف بصفة عامة باسم مرشحات الرمل الحيوية. والأكثر شيوعاً هو أن يتخذ مرشح الرمل المغطى بمادة عضويةشكل وعاء أقل قليلا من متر طولا وربما يكون 30 سم في عرضه وعمقه يملأ بالرمل.

في الاختبارات المعملية والحقلية أزالت مرشحات الرمل الحيوية كل الكائنات أحادية الخلاياتقريبا، ومعظم البكتيريا .ولكن يثبت أداؤها جيدا بالنسبة للتخلص من الفيروسات .

ويمكن بناء الجهاز باستخدام الخرسانة، وهي مادة متاحة بصورة شائعة ورخيصة نسبيا. والصيانة بسيطة إلى حد ما وتتألف عادة من تحريك السطح العلوي للرمل بعد غمره بالماء مع وقف التصريف منه مرة في الشهر أو نحو ذلك، وجمع المادة العالقة يدويا. وتكاليف الصيانة منخفضة كثيرا، حيث تقل أو تنعدم القطع التي يتعين إبدالها .

3.2الجريان السطحي:

يرمز للماء الذي لا يتسرب إلي داخل الارض بالماء السطحي،ويظهر مباشرة في شكل سريان سطحي فوق تربة غير مسامية مشبعة. ثم لا تلبث المياة أن تتجمع في شكل بحيرات أو خزانات كبيرة وأنهار، أو قد تظهر من المياة الجوفية علي سطح الارض في شكل ينبوع

ونهر وبعد إنسياب الماء علي السطح تحمل معها ملوثات كثيرة ربما أضرت بصحة الانسان وحيواناته مما يحتم معالجتها وإزالتها من الماء.

الأنهار والروافد:

تتكون الأنهار والروافد من التدفق والجريان السطحي لمياه الأمطار أو من الجليد و الصقيح الذائب في المناطق الباردة أو ربما كان مصدرها من النيابيع.وتختلف كمية ونوع مياه الانهار طبقا لعدة عوامل مختلفة تتعلق بالظروف المناخية والجغرافية والجيلوجية والهيدرولوجية بالمنطقة وربما قلت مياه الأنهار في زمن التحاريق مما يجعل الناس المعتمدين عليها يواجهون ظروفا صعبة هذا بالاضافة الي ان الانهار عرضة للتلوث بالفضلات والمخلفات الانسانية والحيوانية والزراعية والصناعية والتربة مما يعتم العمل علي معالجتها قبل استخدامها, كما وتحتاج مياه الانهار الي منشاة لاخذ الماء ونظام ضخ مناسب ومن المعروف ان الانهار والروافد عادة لها تغيرات موسمية كبيرة مما يؤثر كثيراً علي موضع منشاة ماخذ الماء ونوع المياه عبرها , ففي موسم الامطار تكثر المياة غير ان حدوث اي فيضان قد يهشم منشاة ماخذ الماء مما يجب معه العمل علي تفادي هذه المشكلة ويقل دفق الماء في موسم التخاريف "الجفاف" بل ربما جف النهر تماما مما يعتم معه التفكر في مصدر اخر للماء وتكثر في الانهار السريعة الجريان مشاكل النهر والهدام مما يجب معه تصميم منشاة اخذ الماء ووضع التخطيط المناسب لكل حالة.

يمثل الانسياب ذلك الجزء من السقيط او اي دفق اخر يظهر كنهر او دفق علي سطح الارض من شكل دائم او متقطع وهو عبارة عن الدفق المجمع من المنطقة الجابية او الحوض الساكب, هي عبارة عن حاجز يفصل منطقة تجفيف (تجميع للمياه) عن بعضها البعض او منطقة التجفيف لظهر في نهاية المنطقة, خاصة ذلك الدفق الاولي والذي لم يتاثر

بتحويل المجري باعمال من صنع الانسان او بالمتخزين او اي اعمال اخري انشئت في مجري النهر او في المنطقة الجابية.

يمكن تقسيم الإنسياب علي حسب مصدره الي:

1. أنسياب سطحي: يمثل الانسياب السطحي جزء الانسياب المتفق فوق سطح الارض بوساطة قنوات او انهار او خيران او اودية او شعاب ليصل الي مخرج الحوض الساكب.
2. انسياب تحت السطحي : ويمثل هذا القسم الجزء من الامطار المتسربة الي التربة والمتحركة افقيا ليمثل المياة الجوفية الضحلة.
3. انسياب جوفي: يمثل هذا النوع من الانسياب ذلك الجزء الناتج من جراء تخلخل المياة المتسربة الي داخل الارض مكونة المياه الجوفية.

ولاسباب عملية عند تحليل الانسياب السطحي يمكن تقسيم القيمة الكلية لانسياب الانهار الي انسياب مباشر وانسيبا قاعدي اما الانسياب المباشر يمثل الانسياب الداخل للنهر مباشرة بعد هطول الامطار او ذوبان الجليد والانسياب القاعدي يمثل الانسياب الحقيقي وهناك عدة عوامل تؤثر علي الانسياب السطحي منها عوامل تتعلق بالمناخ مثل: الامطار والتبخر– ودرجة الحرارة– والرياح – والضغط الجوي – والاشعاع الشمسي والرطوبة.

وعوامل طبيعية مثل (خواص الحوض الساكب وخواص المجري) ويمثل الحوض الساكب المساحة التي تغذي النهر او البحيرة وينقسم لحوضين سطحي وجوفي.

العوامل المؤثرة علي الجريان السطحي:

الجريان السطحي هو حركة المياه تحت تاثير الجاذبية الارضية في مجاري سطحية محددة ولأنها عنصر مهم في الدورة الهيدولوجية فانه يحظي باهتمام كامل من حيث رصد بيانات قياسته وتحليلها للإستفادة منها في دراسات المشاريع الهندسية الإقتصادية ويتاثر الجريان السطحي بكميات الهطل وتوزيعها وكذلك التبخر ومقداره وللمياه الجوفية أهميتها الخاصة في فترة الجفاف حيث يتغذي الجريان السطحي من المياه الحرة او الارتوازية باستمرار او موسمياً واحياناً يفقد الجريان السطحي بعض مياهه باستمرار او موسمياً.

قياس الانسباب السطحي:

يعمل علي قياس الجريان ومناسبة من اجل عدة اغراض من أهمها:

المساعدة في الملاحة:

- رصد الفيضانات والتحذير المبكر منها.
- إيجاد علاقة بين كمية الجريان والمنسوب.
- رصد التغيرات في المجاري المائية.
- لأغراض الانشاءات الهندسية والهيدروليكية.

ومن ثم ينبغي اختيار موقع محطة القياس بعناية فائقة للحصول علي البيانات المهمة والمفيدة لاغراض جمعها ولحمايه المحطات.

توجد طرق لقياس دفق المياة السطحية مثل: طريقة السرعة والمساحة وانشاءات قياس الانسياب مثل(الهدارات والخزانات) والقياس الكيماوي والقياس بالتموجات , فوق الصوتية وغيرها من الطرق العملية اما طريقة السرعة والمساحة فتصلح للاحواض الانهار المتوسطة والكبيرة وتقاس سرعة المياء بمقياس التيار لتحديد سرعات لعدة نقاط تحسب منها السرعة المتوسطة للنهر ثم تقدر مساحة مقطع النهر وتصلح انشاءات قياس الانسياب "انشاءات

التحكم" للانهار الصغيرة والجداول نسبة لكبر تكاليفها و تستخدم في هذه الانظمة الهدارات والقنوات المنفتحة البرامج وتستخدم في تقدير الدفق وسرعته عدة معادلات وصيغ مثل صيغة شيزي– مانق والصيغة العقلية و غيرها من المعادلات التجريبية.

مقياس المنسوب المائي اليدوي:

من ابسط انواع مقاييس المنسوب المائية اليدوية مقياس الشاحض وهو عبارة عن شاحض مدرج معتمد في الماء يثبت دعامة جسر او رصيف او دعامة في المجري المائي ويمكن استخدام عدة شواحض لقياس جميع المناسيب المتوقعة في المجري المائي.

مقياس المنسوب المائي المسجل:

يستخدم مقياس المنسوب المائي المسجل حال وجود تغيرات سريعة ومطردة في المنسوب مما يتطلب معه اخذ عدة قراءات عبر فترات زمنية متقاربة لتسجيل المناسيب , وتقوم فكرة المقياس المسجل علي عوامة طافية فوق سطح الماء في بئر قياس وضع لهذا الغرض وتتصل العوامة بقلم تسجيل يجري علي ورق بياني مثبت علي اسطوانة تدور ميكانيكياً او كهربياً بمعدل ثابت علي فترات طويلة ويفيد الحاسوب كثيرا في هذا الامر.

مقياس التيار:

يستخدم لقياس السرعة عبر مقطع الجريان بغرض تحديد وحساب التصرف الماء بالمجري المائي ومن انواع مقياس التيار مقياس برايس والذي يكون من كؤوس مخرطوية الشكل مثبتة علي عجلة تدور حول محور راسي وللمقياس مجموعة من الريش الخلفية ليحتفظ باتجاه في مواجهة الدفق, ومزود بثقل توازن ليظل راسيا ما امكن يؤدي الدوران الكامل للكؤوس الي اغلاق دائرة كهربية متصلة بسماعة تحدث دقات متقطعة او تسجل الياً.

4.2 شبكة التصريف:

عباره عن نظام من الانابيب والانفاق يهدف الي جمع مياه الامطار عن الشوارع واشالتها الي خارج المدينه او بالتبادل ادخالها الي الارض بغيه اغناء المياه الجوفيه.

انواع شبكات التصريف :

1/المصارف المكشوفه: Open drains

وهي عباره عن خنادق بالارض لاستقبال المياه الزائده او من مصارف اصغر منها من فرق سطح الارض عادة تنشا المصارف المكشوفه بقاع عرضه 120سم كما يتراوح عمق المصارف الفرعيه من 150–300سم والمصارف الرئسيه من 250–400سم ويجب ان لايقل عمق المصرف عن150سم فاذا نقص عن ذلك قدرته علي الصرف تقل .

2/المصارف المغطاه :Covered drains

وهي عباره عن انابيب دائرية الشكل تصنع من مواد مختلفه اكثرها شيوعا الاسمنت والطين والفخار والبلاستيك تركب هذه القطع من الانابيب مع بعضها لتشكل انبوبا متصلا في قاع اخدود طبق يميل باتجاه المصرف المكشوف يفرش فوق هذه الانابيب او تغلق بمواد مساميه يرشح ماء الصرف خلالها وتقلل من مرور المواد العالقه كالطين والسلت .

المصارف الراسيه(الأبار): Wells Drains

في هذا النوع من المصارف تدق انابيب راسيه في التربه ثم يركب عليها مضخات لضخ المياه الجوفيه من باطن الارض ومن اعماق محدته هبوطا في منسوب الماء الارضي العالي ثم تصرف هذه المياه الي المصاف العموميه .

1/ المصارف المكشوفه:

انواع المجاري المفتوحه:Forms of open channels

تنقسم المجاري المفتوحه الي انواع عديدة وذلك تبعا لوجهة النظر التي يتم علي اساسها ذلك التقسيم كالاتي:

1/مجاري مفتوحة طبيعيه: Natural open channels

المجاري المفتوحه الطبيعيه تشمل تلك المجاري التي وجدت طبيعيا علي سطحالارض ولم يقم بحفرها انسان ,مثل الانهار صغيره كانت ام كبيره ,كما يمكن كذلك معالجة الجريان الجوفي ذو السطح الحر كمجاري مفتوحه طبيعيه.

تتميز هذه المجاري بعدم انتظام خواصها الهيدروليكيه وتتطلب عند دراستها الالمام بمجالات اخري بجانب الهيدروليكا مثل الهيدرولوجيا وحركة الرواسب وغيرها.

يسمي هذا النوع من الهيدروليكا والذي يعالج دراسة الجريان في المجاري المفتوحه الطبيعيه بهيدروليكا الانهار.

2/مجاري مفتوحة صناعيه:Artifical open channels

المجاري المفتوحة الصناعيه تشمل تلك المجاري التي قام بحفرها او انشائها الانسان وتشمل ترع وقنوات الري–المصارف المفتوحه والمغطاه –مواسير المجاري–الترع الملاحيه وغيرها.

وذلك بالاضافه الي الترع التي يتم إنشاؤها في المعامل لدراسة بعض المشاكل الهيدروليكيه عليها وتكون الخواص الهيدروليكيه لهذه المجاري واضحه ومحدده.

تنقسم المجاري المفتوحه تبعا لنوع المحيط المحدد لها الي:

1/مجاري مفتوحه ذات محيط صلب:

Open channels with rigid boundaries

2/مجاري مفتوحه ذات محيط قابل للتاكل:

Open channels with erodible boundaries

وتنقسم تلك بدورها الي نوعين هما:

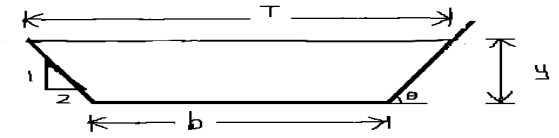
-ترع رسميه

-ترع ذات حشائش

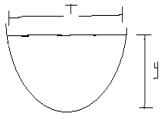
تنقسم المجاري المفتوحه تبعا لشكلها الهندسي الي اقسام عديده منها :

المجاري الطبيعيه :عادة ما يكون مقطعها غير منتظم

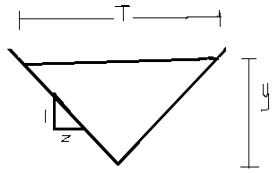
الجاري الصناعيه:تاخذ اشكالا هندسيه عديدة مثل:



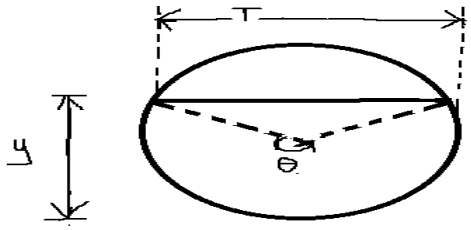
الشكل (2-1)ترعة ذات مقطع شبه منرف



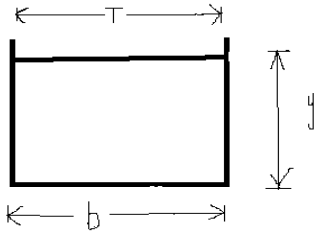
الشكل (2-2)ترعه ذات مقطع علي شكل قطع مكافئ



الشكل(2-3)ترعه ذات مقطع مثلثي



الشكل (2-4) ترعة ذات مقطع دائري



الشكل(2-5) ترعة ذات مقطع مستطيل

عادة ما تنشا القنوات الترابيه الصناعيه ذات قطاع علي شكل شبه منحرف حيث تميل الجوانب وذلك تبعا للعمر ونوع مادة الجوانب.

القنوات المبطنه:Lined channels

تنشا باي شكل مناسب تقتضيه المتطلبات العمليه.

يمكن ايضا تقسيم المجاري المفتوحه تبعا لانتظامها الي:

1-ترع منتظمه:Prismatic channels

2-ترع غير منتظمه:Nonprismatic channels

الترع المنتظمه هي تلك التي لا يتغير الشكل الهندسي لمقطعها كذلك ميل القاع لها مع المسافه.

أما الترع غير المتظمه هي التي يتغير الشكل الهندسي للمقطع او ميل القاع مع المسافه.

شكل رقم (6،2) دورة المياه

الفصل الثالث

منهجية البحث

الباب الثالث

3-1منهجية البحث:

سنتطرق في هذا الباب إلي التصميم وهو الجزء الأهم في هذا البحث حيث سيتم توضيح كيفية تجميع مياه الأمطار في المصرف وإيصالها إلي نهر النيل عن طريق المصرفين الموجودين بالمنطقة.

يعتمد التصميم بصورة أساسية على مساحة منطقة أم القرى جنوب وقد كانت أولى خطواتنا هي الحصول على المساحة حيث قمنا بزيارة إلي هيئة مياه ولاية الخرطوم وحصلنا على خريطة المنطقة ولم تكن تحتوي الخريطة على المساحة بدقة فقمنا بزيارة أخرى إلى وزارة التخطيط العمراني بالخرطوم وقد حصلنا على المساحة وهى 426597.5 متر مربع التي بواسطتها سنحصل على التصريف الكلي للمنطقة بإستخدام معادلة العقلانية والتي نصها كالاتي:

$$Q=0.278CIA$$

حيث:-

Q=معدل التصريف الكلي

C= معامل عقلي للإنسياب السطحي

I=شدة المطر

A=المساحه الكليه للمنطقة

حيث أن المعامل العقلي للإنسياب السطحي ثابت ويساوي 0.5 أما شدة المطر فقد حصلنا عليها من هيئة الطرق والجسور وتساوي 27 ملم /ساعة لعشره سنوات رصد سابقه وحصلنا كذلك من الهيئة على خريطة كنتورية تحتوي على الإرتفاعات والتي عن طريقها حسبنا ميلان المنطقة بطرح أعلى ارتفاع وأدني ارتفاع وقسمة الناتج علي طول المصرف والذي يساوي 1.21 كيلو متر ومن البيانات التي حصلنا عليها أيضا زمن التركيز ويساوي 33دقيقة.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

الباب الرابع

4-1 الحسابات :

مساحة المنطقة تساوي 426597.5وبتحولها الي كيلومترات تصبح المساحه0.43نعوض

$$Q= 0.278CIA$$

$$Q=0.278*0.5*27*0.43$$

$$Q=1.6$$

ونحسب الميلان كالأتي :

(أعلى إرتفاع – أدنى إرتفاع)/الطول =

$$S = (384-382)/1210=0.0017$$

إذن الميلان يساوي 0.002

ونعوض قيمة التصريف التي حصلنا عليها في معادلة مانيج والتي تنص على الأتي :

$$Q=A/n* R(2/3) *S0.5$$

ومنها نحصل على ابعاد المصرف حيث :

$$Q=A/n* R^{(2/3)} *S^{0.5}$$

ومنها نحصل على ابعاد المصرف حيث :

Q= التصريف

A=مساحة المصرف

R=نصف القطر الهيدروليكي A/Pويساوي

حيث P المحيط المبلل وقد إخترنا ان يكون المصرف مستطيل وبالتالي :

A=b*d

العرض بالمتر =b

عمق المصرف=D

P=b+2*d

$Q = (B*D/N)*(B*D/(B+2*D))^{(2/3)} *S^{0.5}$

نفرض العرض =1

إذن

1.6 =1*D/ 0.022 *(1*D/1+2*D)^(2/3) *0.002^0.5

By try and error method:

جدول(4-1)

d	1	1.2	1.4	1.51
f(d)	0.98	1.3	1.51	1.6

إذن العمق يساوي 1.51 متر

لحساب السرعه في المصرف نطبق في معادلة مانينج والتي تنص على:

V = 1/n* R2/3* S1/2

V = 1/n *(A/P)2/3* S1/2

A=b*d

A=1*1.15= 1.51m2

P =b +2d

P = 1+(2*1.51) = 4m

v=1/.022 *(1.51/4)2/3*.002.5

وهي سرعه مناسبه V =1.1 m/s

المصرف الاخر:

m1.2 بفرض العرض

1.6= 1.2d/.022 *(1.2d/1.2+2d)2/3 *0.002.5

By try error method:

جدول(4-2)

d	1.4	1.3	1.2
f(d)	1.92	1.8	1.6

V = 1/n * (A/P)2/3 *S.5

A = 1.2 *1.2 =1.44m2

P =1.2+(2 *1.2) = 3.6

v= (1/.022)*(1.44/3.6)2/3 * (0.002.5)= 1.1m/s

سرعة جريان الماء في المصرف تساوي 1.1 متر.ثانيه

4ـــ2 النتائج:

جدول (4-3)

	للمصرف الاول	للمصرف الثاني
b	1	1.2
D	1.51	1.2
V	1.1	1.1
A	1.51	1.44
S	0.002	0.002
P	3.6	4
Q	0.43	0.43

3-4 المناقشه:

في هذا البحث كان محور دراستنا حول كيفية تصريف مياه الأمطار لمنطقة أم القرى جنوب وتلافي الأخطار الناجمة عن سوء التصريف ،وجدنا أن بها مصرفين كبيرين يصبان في نهر النيل ومنها كان أن بدأنا رحلة البحث عن المعلومات ذات الصلة بالمنطقة عن طريق المسح الميداني للسكان وزيارة بعض المناطق المتضرره وكذلك قمنا بزيارات الي هيئة مياه الخرطوم و وزارة التخطيط والمرافق العامة للحصول علي خارطة المنطقة ومعرفة إجراء حسابات خاصه لمعرفة تصريف المنطقة ،وفرض قناتين تصبان في المصرفين السابق ذكرهم وبمعلومية ميلان المنطقة ومساحتها تحصلنا علي ابعاد القناة.

وبما أن المنطقة تشهد تطورا ونموا متزايدا فإن هذا الأمر يزيد من مشاكل السكان الأمر الذي ينعكس علي البيئة كلها ،وبعد التصميم نتوقع التخلص من هذه المشاكل .

منطقة الكدرو ام القرى جنوب
Al Awad
شارع ام القرى جد
University of Bahri
شارع ام القرى جنوب
شارع السلمة

الفصل الخامس

التكلفة

الباب الخامس

1-5 التكلفة:

في هذا الباب سوف نحسب كميات إنشاء أو تصميم المصارف التي اخترنا ان تكون جوانبها من الطوب الأحمر والفرشه من الخرسانه البيضاء.

الحسابات :

1-الحفر :

االمصرف الاول :

طوله 1210م، العرض 1م، العمق 1.51م

كمية الحفر =الطول *العرض * الإرتفاع

*نزيد العرض بمقدار0.1 م في الاتجاهين لتسهيل بناء الطوب في الجانبيب

كمية الحفر=1*1210*1.51

كمية الحفر =145.2م^3

نحتاج لفرشه أوليه من الرمل بسمك 0.1متر ثم نصب الخرسانه البيضاء فوقها بسمك0.1متر

كمية الرمل = الطول *العرض* سمك طبقة الرمل

= 1210*1.2*0.1 =145.2م^3

الخرسانه البيضاء "الفرشه":

كمية الخرسانه = الطول * العرض* سمك الخرسانه البيبضاء

= 1210*0.1*1.2=145.2م^3

3- حساب الطوب:

كمية الطوب = المساحه * عدد الطوب

نحتاج لطوب سمك 1.5 طوبه

المساحه = الطول * العرض

= 1210 *1.51 = 1827.1م^2

كمية الطوب = 1827.1 * 225 = 411097.5 طوبه

كمية الطوب في الجانبين = 2 * 411097.5
=822195طوبه

حساب المونه :

نحتاج لمونه حره بنسبة 1:6اي كل كيس اسمنت
يحتاج لسته صفائح رمله

الاسمنت :

15*1.5*1827.1 = 41109.8

50/41109.8 = 8222 طن

20/8222 = 41 كيس

المصرف الثاني :

الطول = 1210 العرض = 1.2متر العمق
= 1.4 متر

كمية الحفر = الطول * العرض * الارتفاع

1210 * 1.2 *1.4 = 2032.8 متر

كميه الرمل = 0.1 * 1210 * 1.2 =145.2m

كمية الخرسانه :

نفس كمية الرمل =145.2m^3

جدول كميات رقم (5-1)

تصميم مصرفين اتصريف مياه الأمطار لمدينة ام القرى جنوب

البند	المواصفات	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة	السعر الكلي	الملاحظات
1	الحفر	m^3				
2	كمية الرمل	m^3				
3	كمية الخرسانة	m^3				
4	كمية الطوب	m^3				
5	كمية الأسمنت	m^3				

الفصل السادس

الخلاصة والتوصيات

الباب السادس

الخلاصة والتوصيات

6-1الخلاصة:

تهدف هذه الدراسة الي حل مشكلة تصريف مياه الأمطار التي تشكل هاجساً لسكان منطقة أم القري نتيجة للأضرار التي تصيبهم جراء تهدم المنازل والمزارع والأمراض التي تصيبهم نتيجة لركود مياه الأمطار وكذلك تدهور حركة السير والمواصلات.

ولحل هذه المشاكل قمنا بتصميم قنوات تصريف تقوم بتوجيه المياه إلي نهر النيل .

وبذلك نكون قد ساعدنا في حماية أهالي المنطقة من مخاطر الفيضانات .

6-2 التوصيات :

بعد التعرف علي موقف تصريف المياه بمنطقة الدراسة والمشاكل المترتبة عليها وحتي يتم تحسين الموقف والصعود به لدرجة تنال رضا سكان المنطقة يجب مراعاة الأتي:

1- رفع الوعي العام بأهمية تصريف المياه وطريقة التخلص منها .
2- العمل علي إنشاء المصارف بصورة جيدة .
3- وضع قوانين صارمه تضمن حماية ونظافة المصارف .
4- الإهتمام بالمصارف قبل موسم هطول الأمطار .
5- الإستفادة من المياه وترشيدها وإستخدامها في الزراعه وغيرها .
6- تفعيل الجهة المختصة التي تقوم برش المصارف بالمبيدات خلال فصل الخريف للحد من تراكم الملوثات والتخلص منها مع إنتهاء موسم المطر.

7-إنشاء مصارف فرعيه لتوصيل المياه من داخل الأحياء الي المصارف المصممة علي الشوارع الرئسيه .

3-6 المصادر والمراجع:

1)حمد الصادق العدوي– هندسة صحية– كلية الهندسة –جامعة الإسكندرية حقوق الطبع محفوظة للمؤلف ،ص11–12 .

2)عباس عبد الله ابراهيم / عصام محمد عبد الماجد احمد –الهيدرولوجيا– حقوق الطبع محفوظة للمؤلفين ، الطبعة الاولى ،الخرطوم 2002م

3)محسن عبد الرحمن الجنابي – الهيدروليكا –دار الراتب الجامعية بيروت –لبنان

4)www.google.com

اثر عدم تصريف مياه الأمطار في منطقة ام القرى جنوب

اثر عدم تصريف مياه الأمطار في منطقة ام القرى جنوب

اثر عدم تصريف مياه الأمطار في منطقة ام القرى جنوب