كليّة الهندسة

السنة الثالثة

الفصل الأول

الدكتور هشام النجار

2/9/2013

المحاضرة

5

عدد الصفحات

5

أقسام الهيدرولوجيا :

1 - هيدرولوجيا المياه الجارية

2 - هيدرولوجيا المياه الساكنة

3 - هيدرولوجيا المياه الجوفية

4 - الهيدرولوجيا العملياتية أو علم القياسات المائية

سيكون هناك شح في المياه في العالم العربي في العام 2015 بدلاً من 2025

ارتفع انتاج القات الذي يستنفذ نحو 70٪ من الموارد المائية في اليمن بما يزيد عن 41٪ حيث وصل إلى 147444 طناً في عشر سنوات حتى عام 2006 بحسب الأرقام الرسمية (نصف اليمنيين يعانون من الجوع + ثالث أسوأ بلد بسوء التغذية للأطفال).

الهيدرولوجيا لها تطبيقات :

- هندسية - زراعية - جغرافية - علوم الأرض - جيولوجيا

كمية المياه في الطبيعة :

تقدر كمية المياه في المتوفرة في كوكبنا الأرضي بنحو $1386*10^6\ Km^3$ أما كمية المياه الحلوة تبلغ $35*10^6\ Km^3$ أي نحو 2.5٪ من مياه الكرة الأرضية .

تقسم المياه الحلوة في الكرة الأرضية إلى الأقسام التالية :

- 69٪ مياه متجمدة
- 30 ٪ مياه تحت سطحية (جوفية)
- أقل من 0.01٪ مياه سطحية
- إن كمية المياه الحلوة الممكن استخدامها بكلفة اقتصادية معقولة هي حوالي $22000\ Km^3$

مصادر المياه المختلفة :

1 - طبيعية

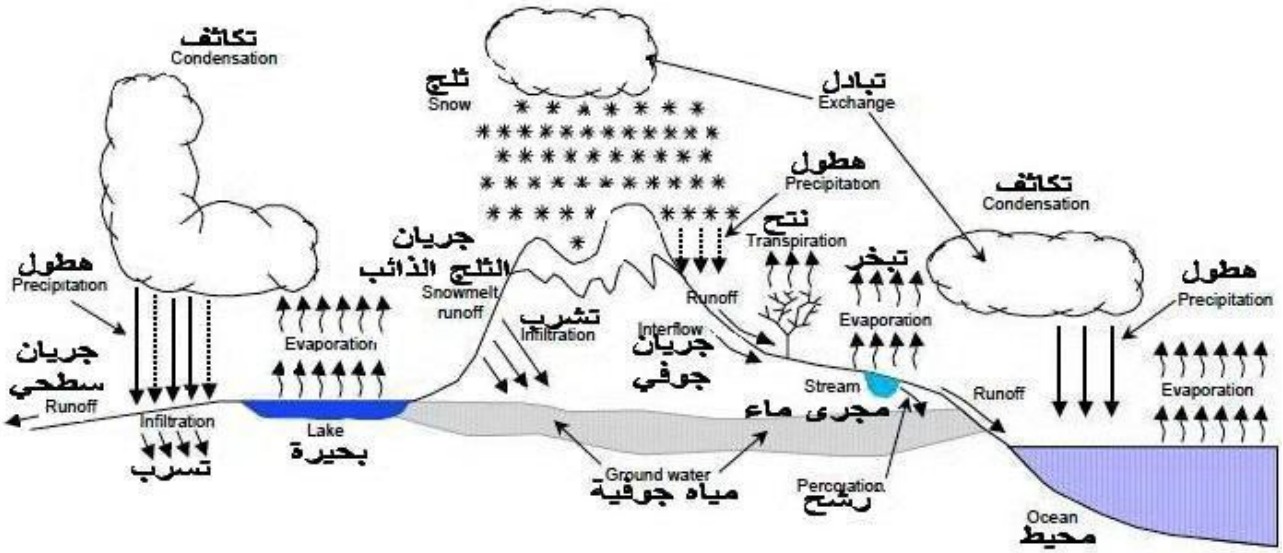
2 - استيراد (ترعة السلام - استجرار من الساحل لمدينة دمشق)

3 - تحلية مياه البحر

4 - معالجة مياه الصرف الصحي

الدورة الهيدرولوجية :

عناصر الدورة الهيدرولوجية (الهطول - التبخر النتحي ET - الجريان R - التخزين ΔS (السطحي و الجوفي) .



عندما يكون لدينا هطول للمطر يسقط أولاً على أوراق النباتات و الأشجار و باستمرار الهطول فإن أوراق النباتات تحجز شيئاً من المياه جزء منه يتبخر باتجاه الجو يرمز له ب e_i و جزء يسقط باتجاه التربة حيث So هي المياه المحتجزة على سطح الأرض حيث يوجد على سطح الأرض تضاريس تمتلئ بالمياه و بعدها يصبح لدينا جريان سطحي باتجاه المجاري المائية سميناه ب Ro حيث e_o هو التبخر من على سطح الأرض أما e_i التبخر من على أوراق النباتات, و جزء من المياه الموجود على سطح التربة يتسرب باتجاه الأعماق و نرمز له ب Bf و بالتالي يصبح لدينا كمية من المياه المخزنة في مسامات الطبقة السطحية و هي الطبقة القريبة من السطح, إذا كان هناك نباتات سيكون لدينا تبخر على شكل تبخر نتحي و ليس على شكل تبخر مباشر نرمز له ب ET و هناك جزء من المياه سيذهب على شكل جريان جانبي و حسب عدد الطبقات سيكون لدينا تبادل بين طبقة و طبقة أخرى يمكن أن يكون تبادل باتجاه الأسفل أو باتجاه الأعلى, باتجاه الأسفل تسرب و باتجاه الأعلى بواسطة الخاصة الشعرية, TBO هي الجزء المتبخر من المياه في الطبقة السطحية أما TG و TBU هي عبارة عن تبخر نتحي من الطبقات العميقة والتي يوجد بها نباتات أو يمكن أن تتبخر المياه بشكل مباشر عن طريق الندى, و كمية المياه في كل طبقة سوف تذهب حسب التوضع الجيولوجي لها باتجاه المجرى المائي حيث SW هو النهر الذي يتلقى المياه أما الطبقة السفلى و هي الجريان الجوفي العميق يمكن أن تذهب لطبقات جوفية عميقة جداً كما في (جنوب الأردن - النهر العظيم في ليبيا).

SG التخزين في الطبقات الجوفية العميقة

إن كمية المياه المحجوزة على سطح الأرض أو في التربة أو كمياه جوفية من مجمل كمية المطر الهاطل تسمى "المحجوز في المنطقة"

أهمية مركبات المياه المخزونة داخل الأرض و زمن مكوثها تتعلق ب:

1 - شكل الهطول (مطر - ثلج ...)
2 - الشروط المكانية (تقوية التربة - وجود مساحات كتيمة)
3 - التوقيت السنوي (الفصول)
4 - حالة الحوض الصباب و خواصه

المياه المتجددة و زمن المكوث :

- تبقى في الجو 8 أيام - في التربة من مرتبة سنة - مياه جوفية حوالي 1400 سنة (باريس)

نامبيا : أول دولة في العالم تستخدم مياه معالجة 2/3 - 1/3

سنغافورة : مساحتها $710\ Km^2$ - 2400 مم سنوياً كمية الهطول - 5 ملايين نسمة عدد السكان - مراكز التحلية نوفر حالياً 30٪ من المياه و مستقبلاً 50٪

أما في **السعودية :** 3.4 مليون $م^3$\يوم و ستصل إلى 10 مليون في العام 2024 (استهلاك الفرد 250 L/d)

التسعير أصبح عنصر هام في إدارة الموارد المائية :

- كوبنهاغن $9.1\ S/m^3$ - برلين $6.7\ \$/m^3$ - باريس $4.1\ \$/m^3$
- دبي $6.7\ \$/m^3$ - دمشق أقل من $0.02\ \$/m^3$

المناخ

عناصر الدورة الهيدرولوجية مرتبطة بالمناخ :

1 - الضغط الجوي :

هو وزن عمود الهواء فوق واحدة المساحة

$$1\ mBar = 100\ N/m^2$$

يتعلق ب :

1 - **الرطوبة الجوية :** كلما زادت رطوبة الجو كلما قل الضغط الجوي لأن البخار أزاح جزء من مكونات الهواء و حل مكانه حيث بخار الماء أخف من مكونات الهواء

2 - **درجة الحرارة :** عندما تزيد درجة الحرارة يتمدد الهواء فتقل كثافته و يقل وزن عمود الهواء و بالتالي زيادة درجة الحرارة تقلل الضغط الجوي

3 - **الارتفاع عن سطح البحر :** كلما ارتفعنا قل الضغط الجوي بسبب انخفاض ارتفاع عمود الهواء

2 - الإشعاع الشمسي :

عباقرة الهندسة المدنية

هو انتقال الحرارة على شكل طاقة تنتقل في الجو بشكل أمواج كهرطيسية بسرعة تعادل سرعة الضوء 30000 Km/s, يعد مصدر لكل أشكال الطاقة على سطح الأرض علماً بأن ما يصل لسطح الأرض يومياً من الإشعاع الشمسي لا يتجاوز جزء من مليارين

تتعلق كمية الإشعاع الشمسي بطول فترة السطوع الشمسي و انتشار هذه الأشعة و امتصاصها و انعكاسها في الجو .

- عند سطح الغلاف الجوي تكون شدة الإشعاع الشمسي هي $360\ Watt/m^2$ و يدعى بالثابت الشمسي
- كمية الإشعاع الواصل تتعلق بموقع المنطقة الجغرافي

- التغيرات اليومية للإشعاع الشمسي :

تؤثر زاوية ورود الأشعة الشمسية في حالة الغيوم من حيث الكثافة

لون التربة و الصخور التي ترد إليها الأشعة و مدى قدرتها على امتصاص الأشعة الشمسية أو عكسها .

اتجاه السطح الذي ترد إليه الأشعة الشمسية و ميله Suisse

- قياس الإشعاع الشمسي :

يتم قياس الإشعاع الشمسي باستخدام جهاز مكون من حلقتين فضيتين متمركزتين داخل بعضهما, الحلقة الداخلية سوداء و الخارجية بيضاء, الفرق بين درجتي حرارة الحلقتين يعطي درجة الإشعاع

Join Us On FACEBOOK
www.facebook.com/groups/civil.geniuses.2011