الإدارة المتكاملة للكوارث في سوريا
(الفيضانات، حرائق الغابات، الزلازل)

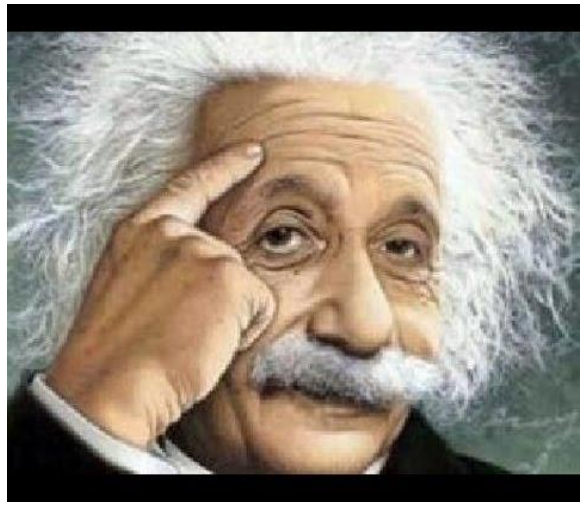
د محمد هشام التجار

تطبيق نظرية الاحتمالات والإحصاء الرياضى فى الهيدرولوجيا

ما قبل الكارثة (التخرج)

ET = -49200 km2 !!!

Δh =	4E+11	Km
Dis= للقمر	384835	Km
T = 6أشهر	15552000	Sec
V = سرعة صعود الماء	25720.16	km/s
زمن الوصول للقمر!!!	= 14.96	Sec



التغير في منسوب المياه الجوفية Δh_{GW} = 4*10^11 km !!

تعادل (1,039,406) مرة المسافة بين الأرض والقمر

384835 km المسافة بين الأرض والقمر

ET = 34,058,880*10^15 km !!!

المسافة بين الأرض والشمس 150 مليون كم!!

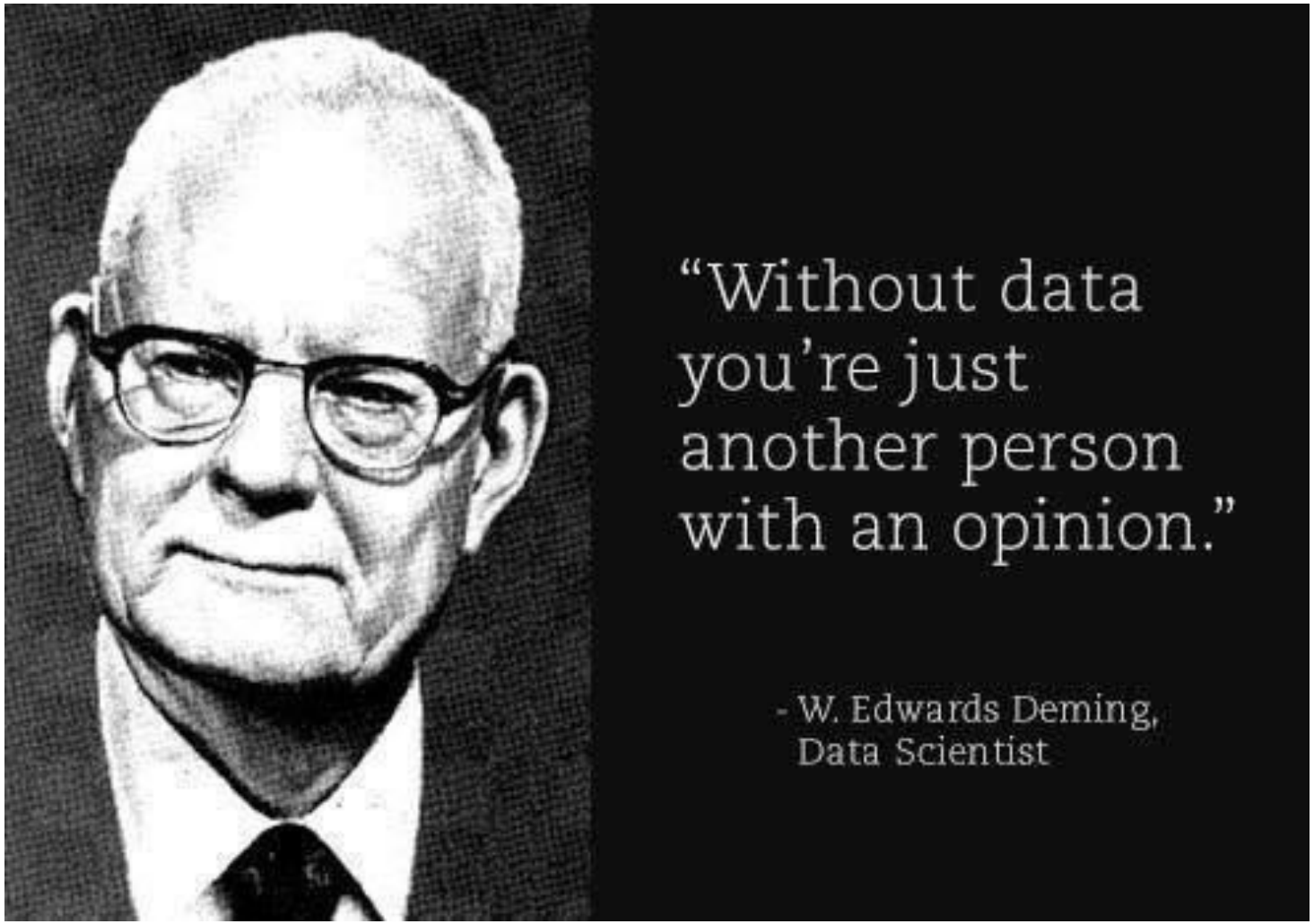
بين الأرض وبلوتو 5768 مليون كم!!

طالب آخر وجد ان التصريف نتيجة الهطولات 10^6* 5.4 م3/ثا

(يعادل 36 مرة تصريف نهر الأمازون)

أمران ليس لهما حدود: الكون والغبـــــاء وبالنسبة للكون فأنا لا زلت غير متأكد

(ألبرت اينشتاين)



بدون بيانات إنك شخص آخر مع رأي

يتضمن علم الإحصاء الرياضي تجميع معلومات عن ظاهرة ما، أما الاحتمال فهو يبحث في إمكان حصول ظاهرة ما اعتماداً على معلومات سابقة جرى تجميعها.

تعد الظواهر الهيدرولوجية ذات طبيعة احتمالية لهذا يمكن أن نطبق عليها مبادئ الإحصاء و التحليل الاحتمالي.

من أهم القضايا التي يواجهها المهندس في الهيدرولوجيا محاولة تحليل معلومات سابقة لظاهرة ما للتوصل إلى معرفة سلوك هذه الظاهرة في المستقبل اعتماداً على نظرية الاحتمالات.

تبدو الحاجة الى ذلك واضحة عندما يكون المطلوب معرفة قيمة الهطول أو التصريف الأعظمي الذي يحدث مرة كل مائة سنة مثلاً عندما تتوافر قياسات عن الهطول أو التصريف لفترة محدودة أقل من مائة سنة (ثلاثين سنة مثلاً).

تدعى المجموعة الكاملة من العناصر المدروسة والتي تتميز بالانتظام و التجانس في خواصها متحولات أو متغيرات، فإذا كان التغير في قيم الظواهر غير خاضع لقانون رياضي معروف دعي المتغير متغيراً عشوائياً.

إذا تم إجراء قياسات عن ظاهرة ما دون التأثير فيها دعيت مجموعة القياسات هذه بالسلسلة العشوائية و سنسميها في الهيدرولوجيا بالسلسلة الهيدرولوجية. مثال ذلك قياس تصاريف نهر طبيعي حيث تعد هذه القياسات متغيرات عشوائية غير متحيزة.

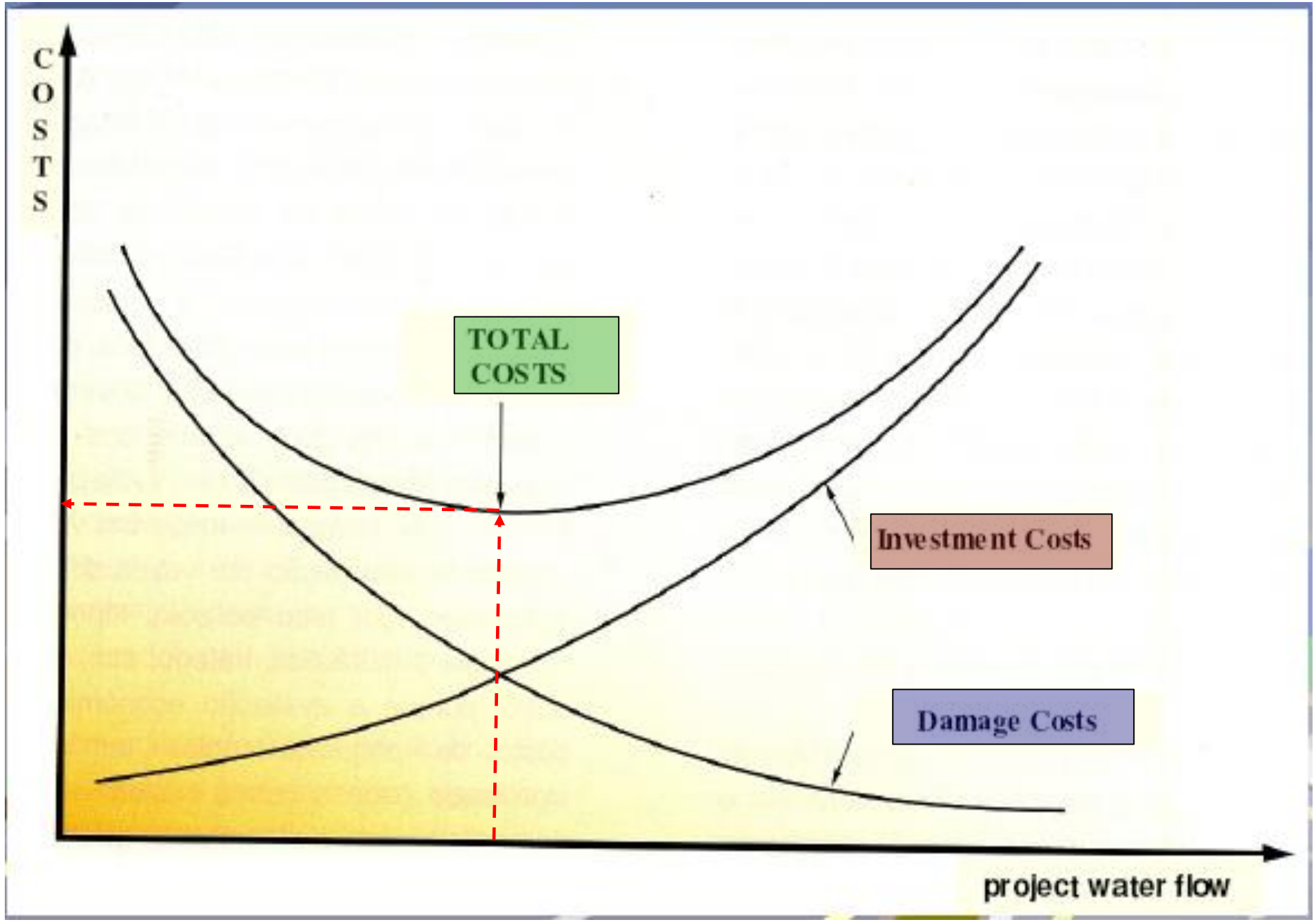
أما إذا تم بناء سد على هذا النهر فإن تصاريف النهر بعد إنشاء السد يمكن التأثير فيها وبذلك تكون متحيزة. سنسمي مجموع القياسات بحجم السلسلة (n).

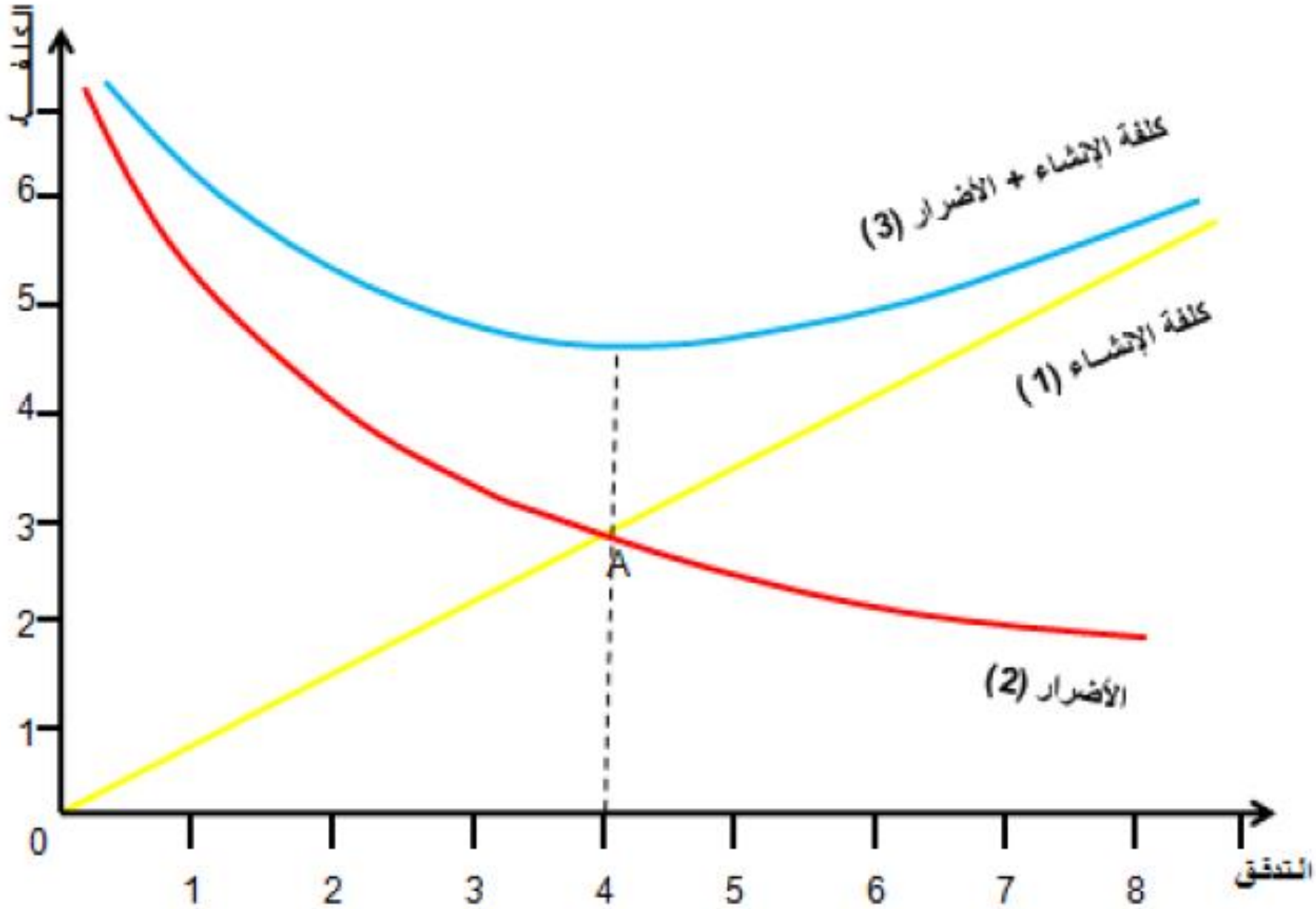
نشير هنا الى أن المتغيرات العشوائية نوعان:

-النوع الأول: المتغيرات العشوائية المنفصلة وهي التي تكون قيماً تقع ضمن مجال محدود. مثال ذلك عدد الأيام الماطرة في السنة.(تشيلي-صحراء

النوع الثاني: المتغيرات العشوائية المستمرة والتي تأخذ أي قيمة مثال ذلك قيم الهطول حيث يمكن أن تأخذ أي قيمة.

القياسات الهيدرولوجية هي قيم تاريخية حيث انه إذا لم يتم قياس قيمة ما فلن يتم الحصول عليها أبداً.


COSTS
TOTAL COSTS
Investment Costs
Damage Costs
project water flow


الكلفة
6
5
4
3
2
1
0
كلفة الإنشاء + الأضرار (3)
كلفة الإنشاء (1)
A
الأضرار (2)
1
2
3
4
5
6
7
8
التدفق

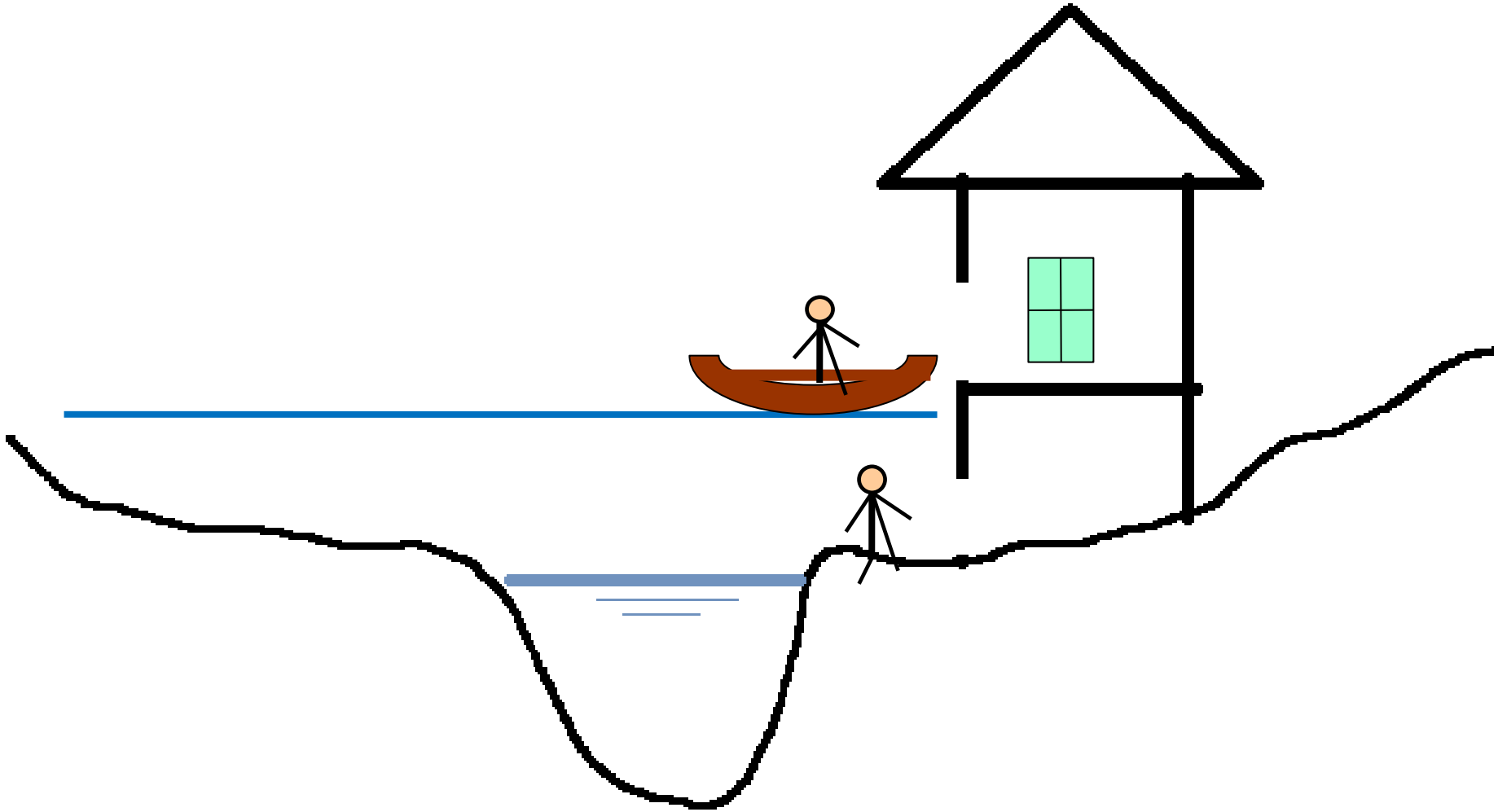
بعد عقود من مكافحة الفياضانات، توصل الهولنديون إلى فكرة ناجعة : بدل التصدي للمياه .. لماذا لا نحاول التعايش معها ؟ ففي ظل التغير المناخي وارتفاع منسوب المياه.. لم يعد من المجدي السعي إلى توسيع رقعة الأراضي طالما أن المستقبل ينبئ بظهور مدن عائمة على المياه.

ثمانية وأربعون بيتا عائما تم بناؤهم بطريقة تجريبية في منطقة "ماسبوميل" وسط البلاد ..هي منطقة تعرضت للفياضان عام خمسة وتسعين. واليوم بإمكان الحي بأكمله مقاومة الفياضانات بفضل تركيبة البيوت العائمة المصنوعة من الخشب والمثبتة في قعر الوادي وعندما يحدث فيضان تطفوا البيوت بفضل عمودين في مقدمتها وخلفها لتطفو وتهبط بسلاسة وبصورة عمودية.

ستون بالمائة من الهولنديين يعيشون على أراض مهددة بالفياضانات كونها تقع تحت مستوى سطح البحر .. وقد ظلت السلطات الهولندية تستعمل حواجز أو مضخات لامتصاص المياه وإلقائها في مصب الوادي ..لكن هذه الطريقة المكلفة ليست ناجعة على المدى الطويل خاصة في ظل الاحتباس الحراري

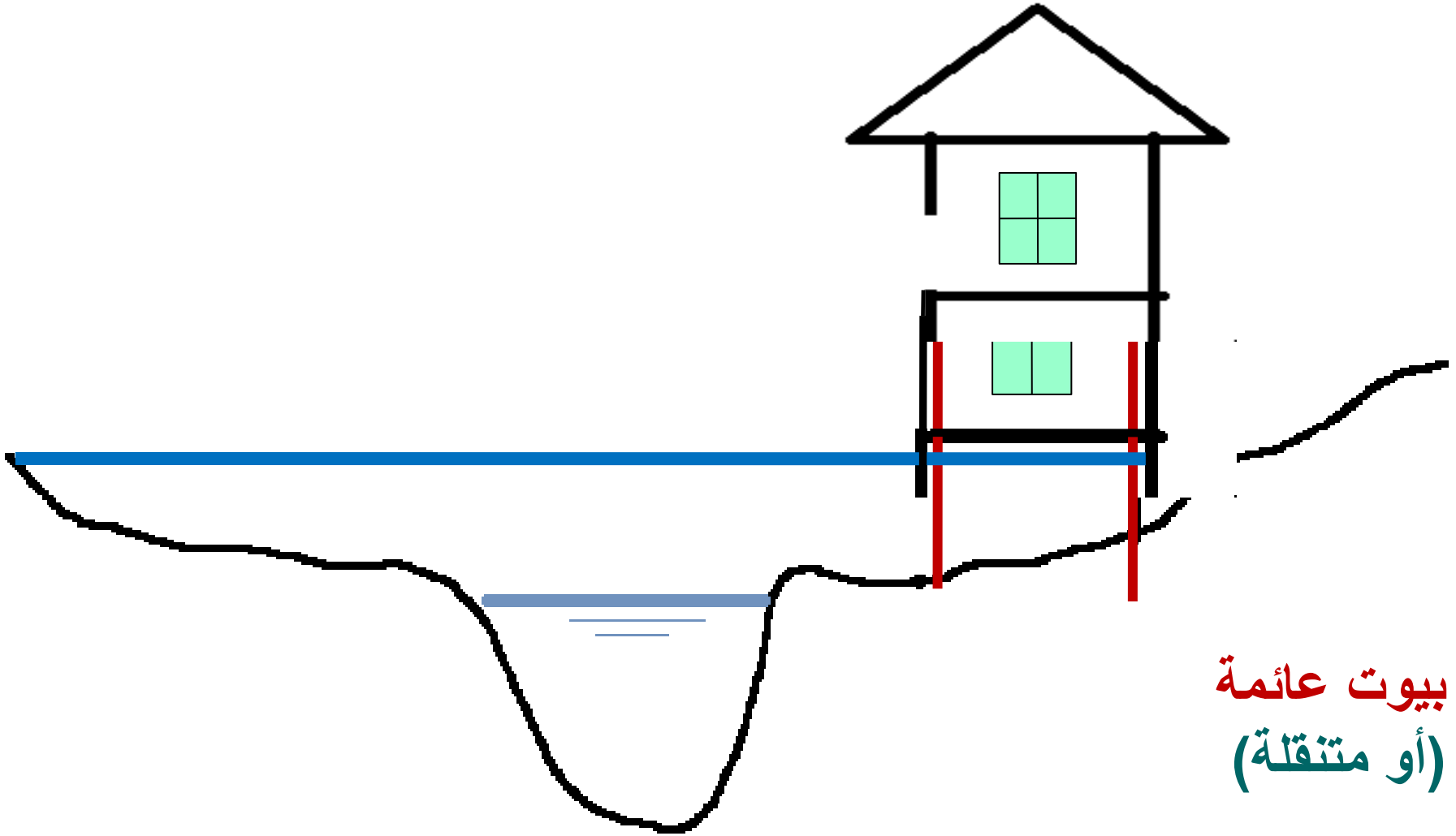
البيوت العائمة الهولندية خطوة أولى نحو مشاريع طموحة ..هدفها استغلال المياه للسكن

Thailand

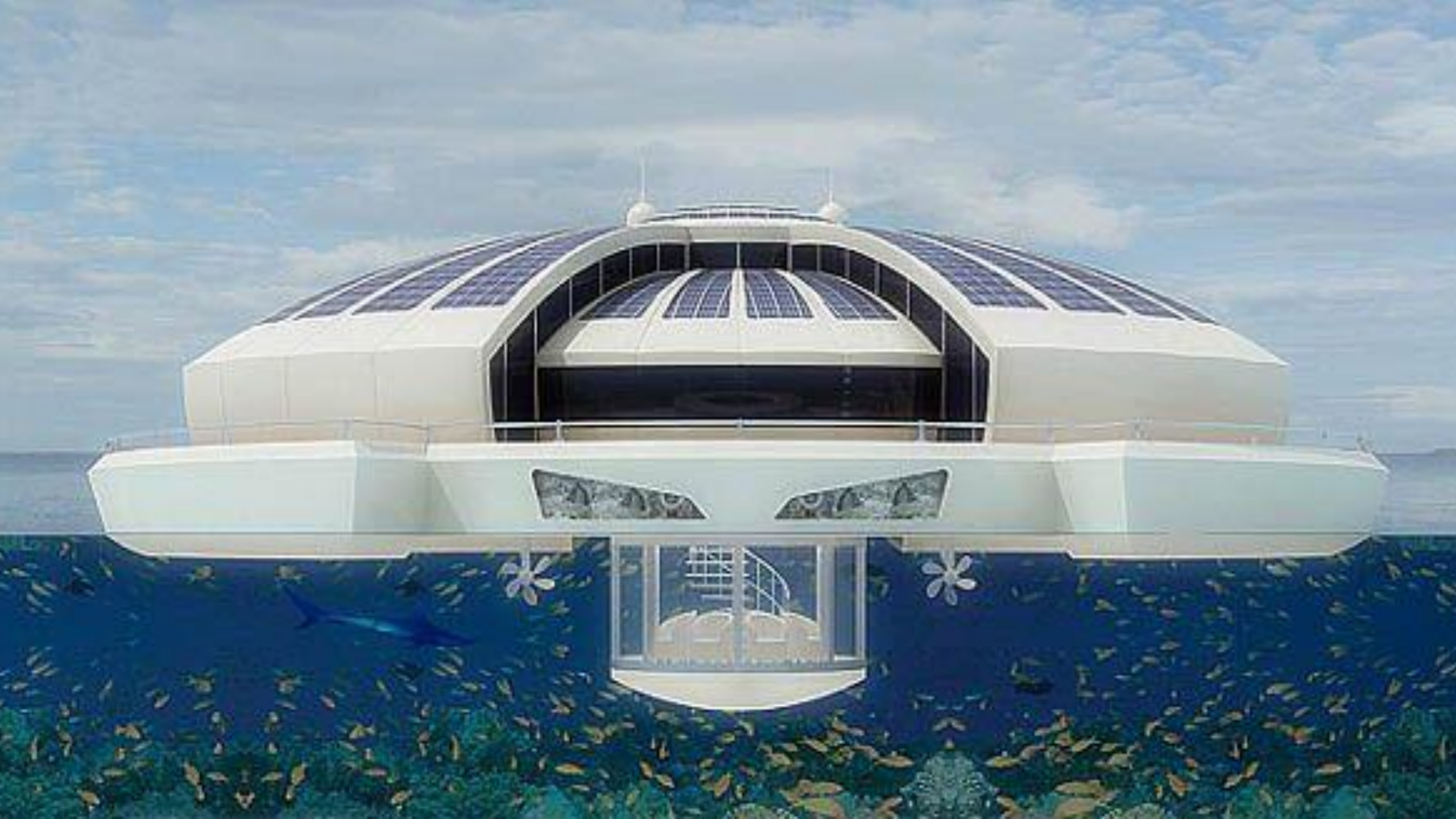


Holland

من أراضي هولندا قابلة للغمر 60%



بيوت عائمة
(أو متنقلة)



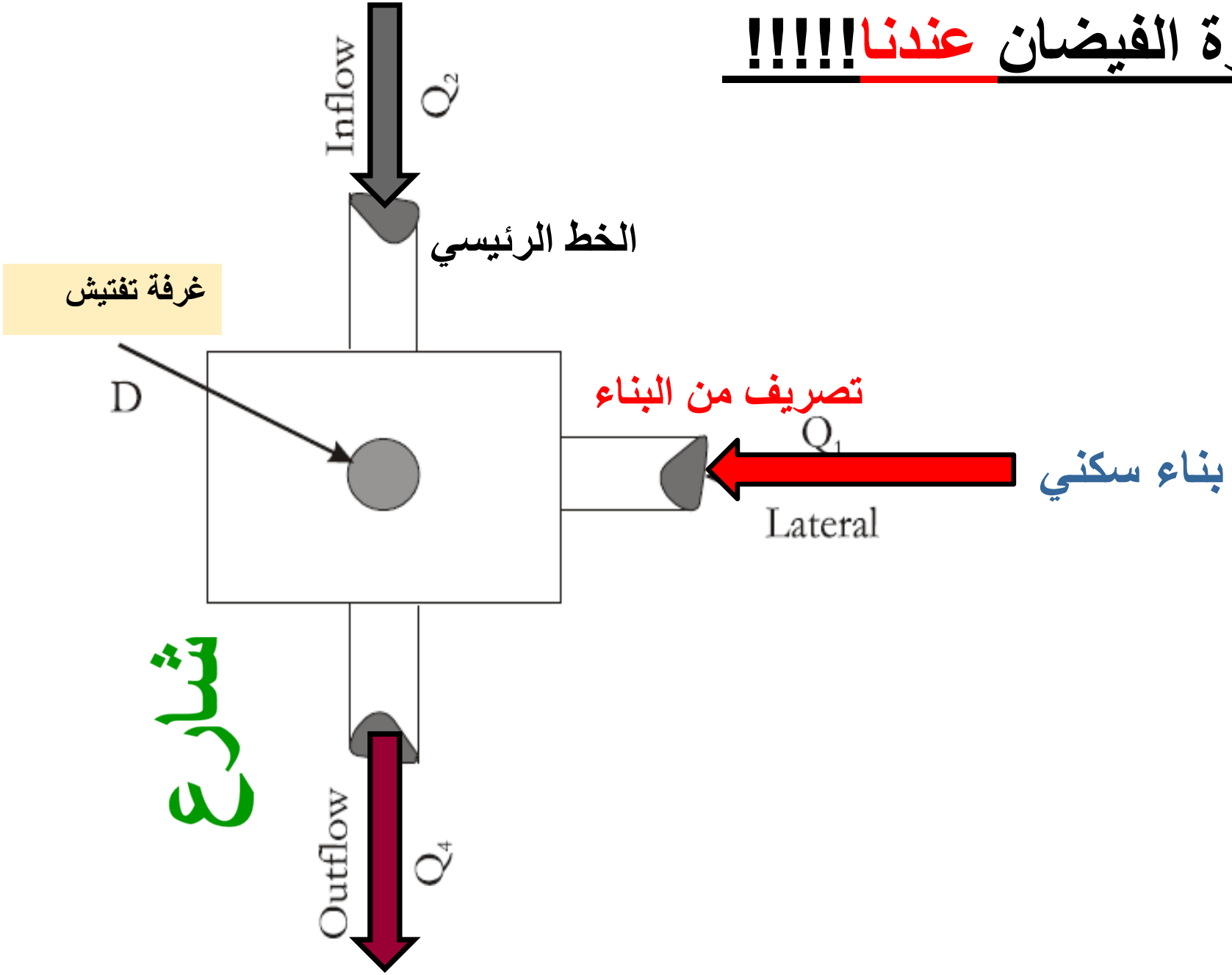
الدول العربية

مواطن سعودي : كل الناس تشتري مظلات للمطر إلا نحن نشتري قوارب (6/1/2014)

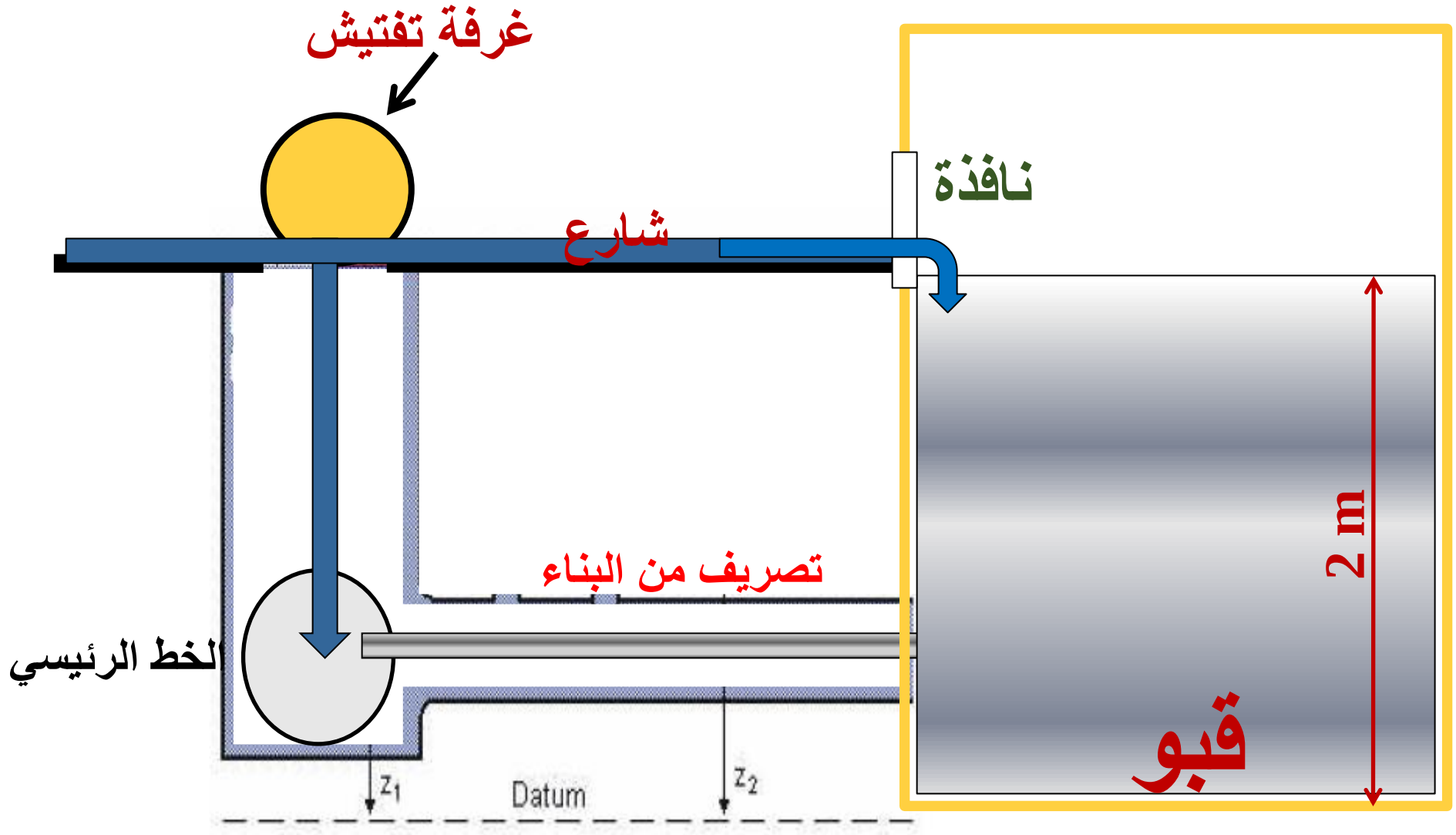
صورة نادرة للحرم أخذت عام 1941 م ومستوى المطر يصل الى الحجر السود

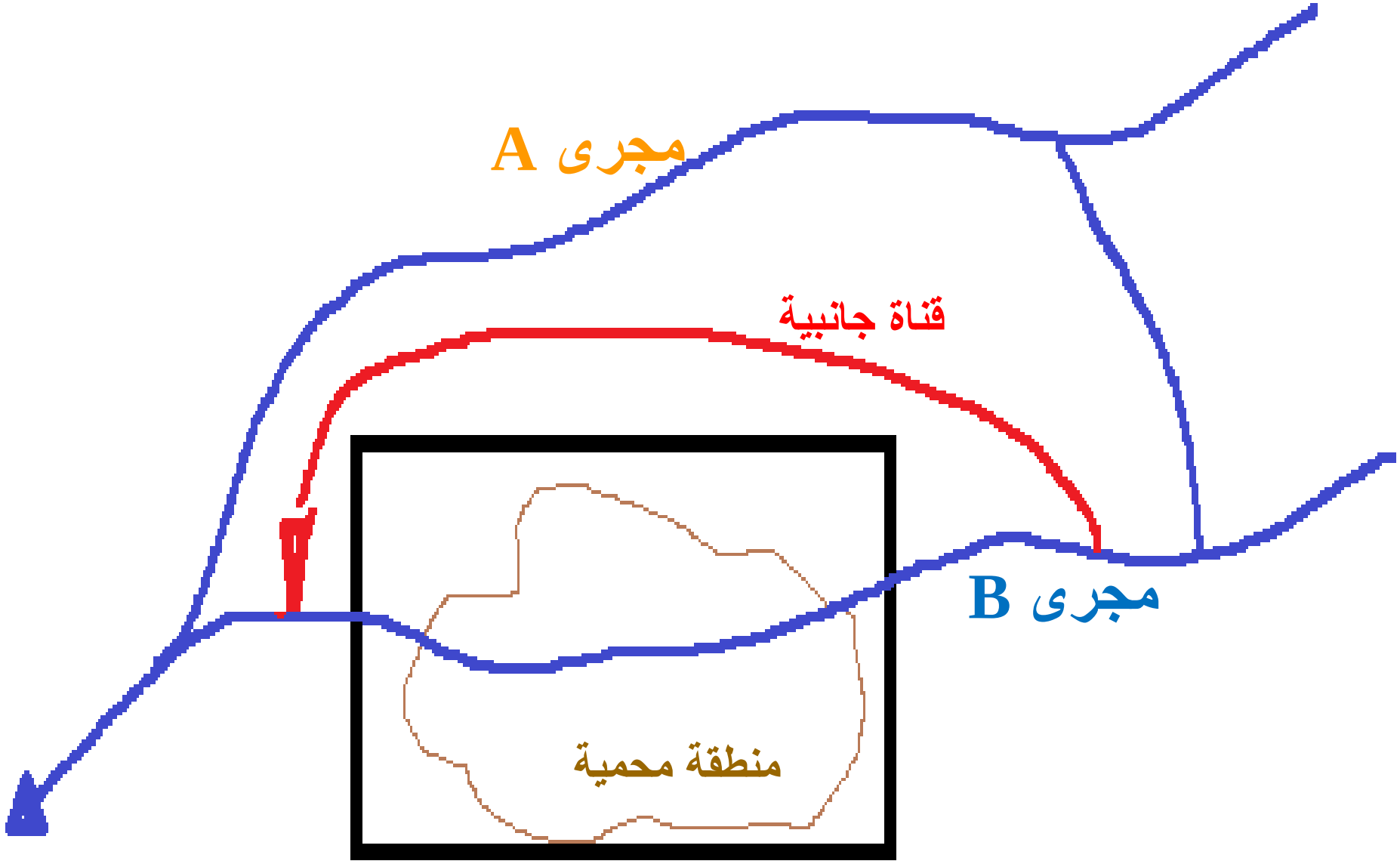
والطواف حول الكعبة .... بالسباحة

إدارة الفيضان عندنا!!!!!



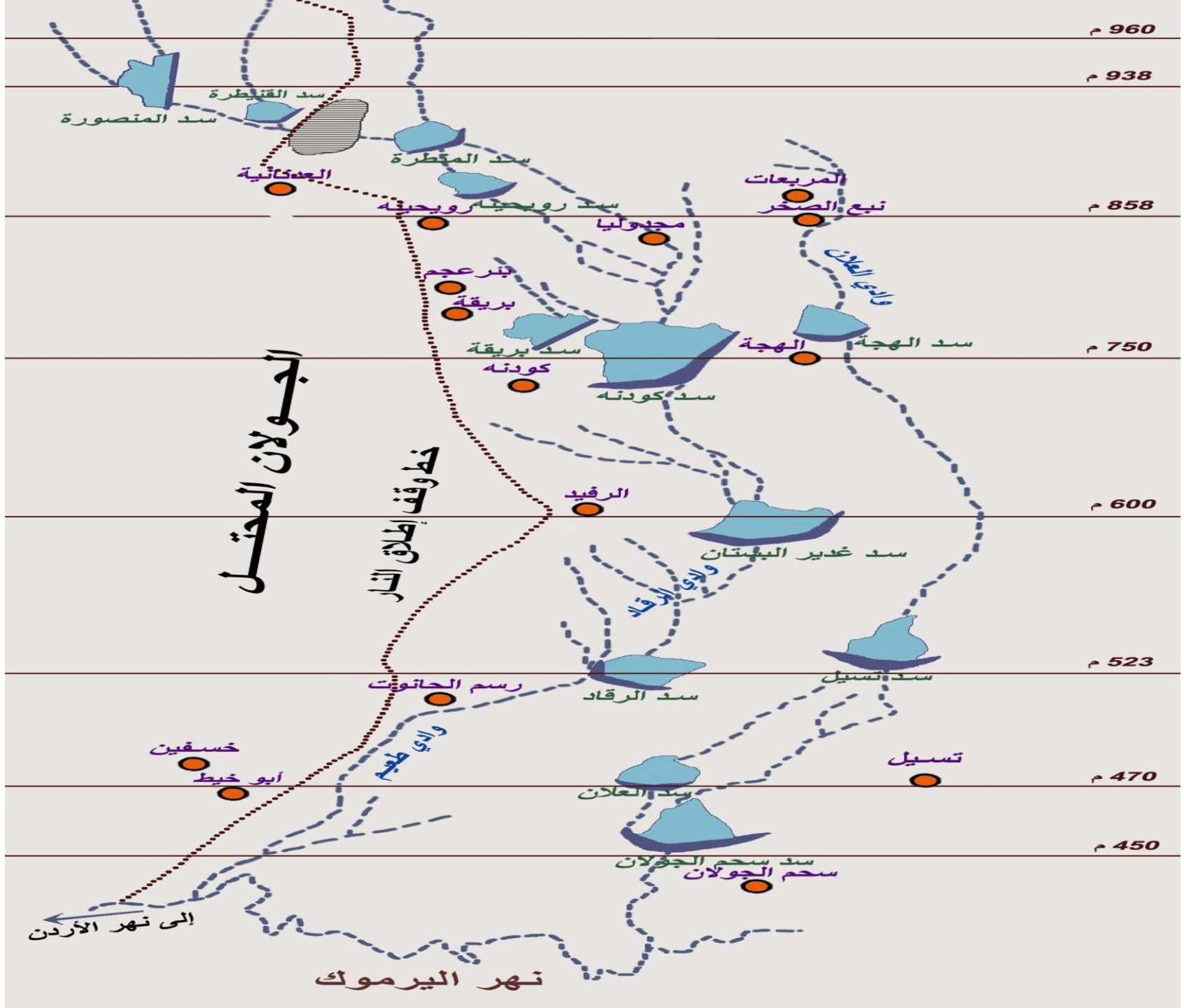
البلدية: هذا الفيضان ياتي مرة كل 50 سنة !!!!!!





Video

Welcome !!!


960 م
938 م
858 م
750 م
600 م
523 م
470 م
450 م
سد المنصورة
سد القنيطرة
سد المنطرة
القنيطرة
سد رويحينة
رويحينة
المربعات
نبع الصخر
مجدوليا
وادي العلان
بئر عجم
بريقة
سد بريقة
كودنه
سد كودنه
الهجة
سد الهجة
الجولان المحتل
خط وقف إطلاق النار
الرفيد
سد غدير البيلسان
وادي الرقاد
سد الرقاد
رسم الحانوت
سد تسيل
تسيل
خسفين
أبو خيط
وادي طعم
سد العلان
سد سحم الجولان
سحم الجولان
إلى نهر الأردن
نهر اليرموك

الأضرار في سد غدير البستان
28 3 2003
8:39:00

*** ـ التحليل الأولي للقياسات الهيدرولوجية

أثناء تقويم منحني تغير قيم المتحول فإننا **لا نأخذ بالاعتبار زمن ظهور الحوادث و إنما القيم**، فمثلاً لرسم مخطط التكرار والاستمرار نهتم بعدد القيم التي تقع ضمن مجال محدد بغض النظر عن زمن ظهورها.

* * الثوابت الإحصائية الأولية:

* المتوسط الحسابي (X)

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

* الانحراف المعياري (σ)

يمثل مدى تبعثر عناصر السلسلة حول متوسطها الحسابي و يحسب من العلاقة التالية:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - X)^2}$$

σ - الانحراف المعياري.

n - عدد عناصر السلسلة

خواص الانحراف المعياري فهي:

- إن وحدة الانحراف المعياري هي وحدة عناصر السلسلة نفسها.
- إذا أضفنا الى جميع عناصر السلسلة عدداً أو طرحنا منها عدداً فإن قيمة σ لا تتغير.
- إذا ضربنا جميع عناصر السلسلة بعدد أو قسمناها على عدد فإن قيمته تضرب بالعدد نفسه أو تقسم عليه.

* معامل التغيير (C_v):

من أجل إجراء مقارنة بين سلسلتين نقوم بحساب معامل التغيير حيث نقوم بقسمة الانحراف المعياري على المتوسط الحسابي وبذلك نتمكن من المقارنة بين عوامل لا بعدية، أي:

$$C_v = \frac{\sigma}{X}$$

أما خواص معامل التغيير فهي:

- لا تتغير قيمة معامل التغيير عندما نضرب جميع عناصر السلسلة بعدد ثابت أو نقسمها على عدد ثابت.
- يتناقص معامل التغيير إذا أضفنا إلى جميع عناصر السلسلة عدداً ثابتاً و العكس صحيح بالنسبة للطرح.
- معامل التغيير لا وحدة له.

* معامل عدم التناظر (C_s)

يعبر معامل عدم التناظر عن مدى تناظر الانحرافات الموجبة و السالبة لعناصر السلسلة بالنسبة لمتوسطها الحسابي، حيث تتصف السلاسل الهيدرولوجية غالباً بأنها لا تتوزع بشكل متناظر حول المتوسط.

قد يكون لسلسلتين قيمة المتوسط الحسابي نفسها و قيمة معامل التغيير نفسها و مع ذلك تكونان مختلفتين و يظهر هذا الاختلاف من خلال حساب معامل عدم التناظر C_s .

تطبق العلاقة التالية إذا كان عدد عناصر السلسلة أكبر أو يساوي (60):

$$C_s = \frac{\sum_{i=1}^{n}(K_i - 1)^3}{(n-1).C_v^3}$$

$$K_i = \frac{x_i}{X}$$

* * التكرار المطلق:

يتردد في الاقتصاد المائي مفهوم التكرار مثال ذلك تكرار تصريف معين $Q(m^3/s)$ والذي يرمز له ب h(xi).

-يعرف التكرار المطلق h(xi) بأنه عدد المراقبات و التي من أجلها
-(xi< x <xi+Δxi) حيث: (Δxi) هو عرض المجال.

- يمكن الحصول عملياً على التكرار المطلق بتقسيم كامل مجال تحول القيم إلى عدد من المجالات (K) عرض كل منها (Δxi) ومن ثم نقوم بعد القيم (x) ضمن كل مجال.

- عندما نوقع قيم التكرار التي نحصل عليها مع قيم (x) على شبكة إحداثيات نحصل على مخطط التكرار و الذي يظهر بشكل متدرج و يسمى توزع التكرار.

- إذا كان عرض المجال صغيراً نحصل على منحني مستمر يسمى منحني التكرار و ذلك عندما يكون عدد العناصر كبيراً.

إن مجموع التكرارات يجب أن يساوي حجم السلسلة n.

توجد عدة وجهات نظر من أجل التقسيم الى مجالات بعضها ما يطلب عدداً أصغريا من المجالات (K) ، ينصح ألا تتجاوز قيمة عرض المجال (0.6σ)

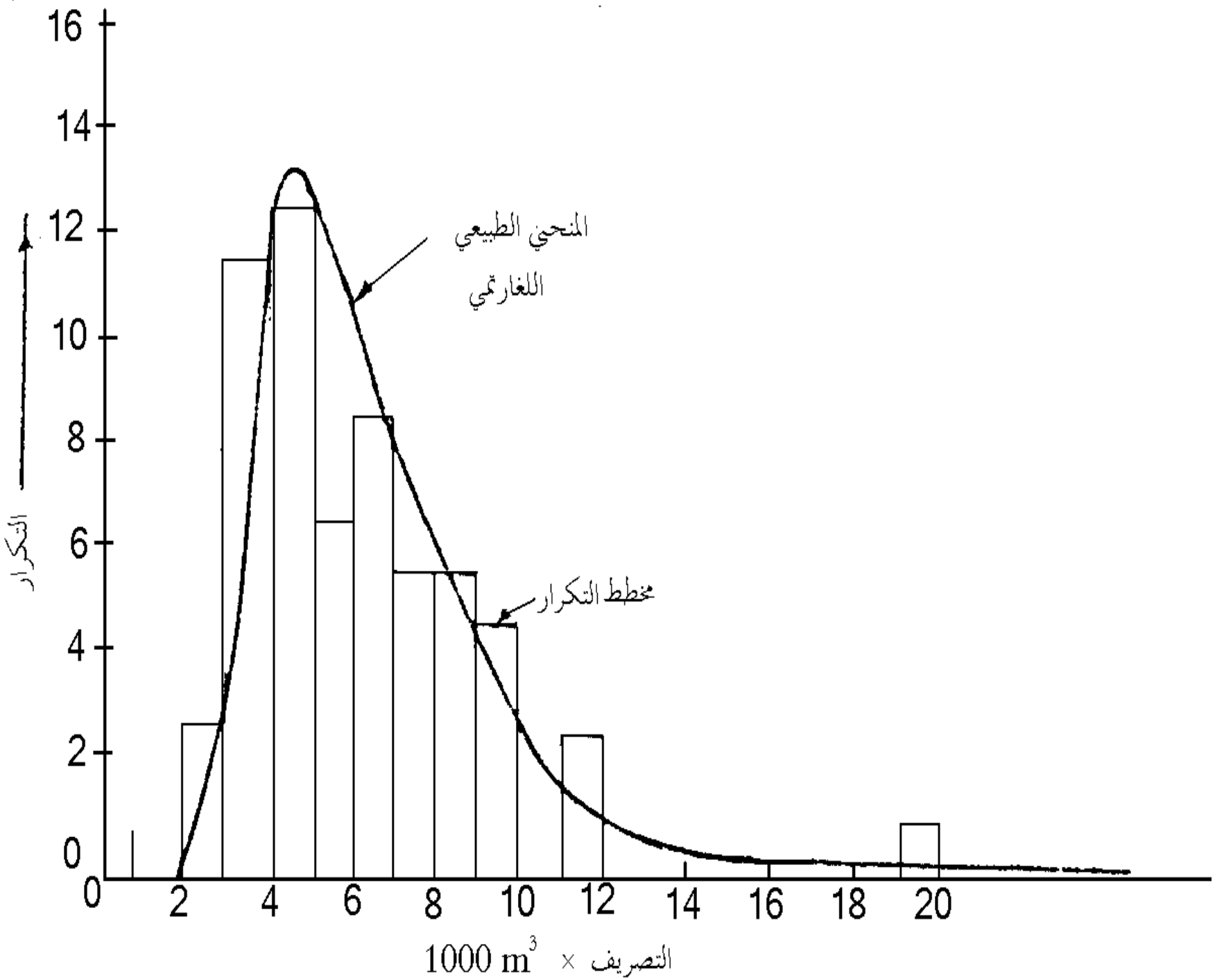
نشير هنا أنه عندما يكون عرض المجال كبيراً فلن يعكس مخطط التكرار كامل المعلومات المقاسة وهنا يحصل ما يسمى ضياع المعلومات.

**- التكرار النسبي

إذا قمنا بتقسيم قيم التكرار المطلق على عدد عناصر السلسلة نحصل على التكرار النسبي ويعطى بالعلاقة التالية:

$$N_{(xi)} = \frac{h_{(xi)}}{n}\%$$

إذا وقعنا قيم التكرار النسبي مع قيم (x) نحصل على كثافة الاحتمال.


16
14
12
10
8
6
4
2
0
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
التكرار
المنحني الطبيعي
اللغارثمي
مخطط التكرار
1000 m3 × التصريف

استناداً إلى مخطط التكرار أو التكرار النسبي يمكن الحصول على قيم هامة مثل معيار التوزيع (Mo) أو mod (x) وهي القيمة الأكثر تكراراً. كما يمكن أيضاً تعيين انحراف توزيع التكرار أو منحني التكرار النسبي، حيث يمكن الحديث عن سلسلة ذات انحراف يساري عندما:

$$\text{mod}(x) < X$$

أو سلسلة ذات انحراف يميني عندما:

$$\text{mod}(x) > X$$

غالباً ما نصادف في الهيدرولوجيا سلاسل ذات انحراف يساري، تحسب قيمة الانحراف (S) من العلاقة التالية:

$$S = \frac{X - \text{mod}(x)}{\sigma(x)}$$

كما يمكن أيضاً استناداً إلى مخطط التكرار تعريف وسطي التوزيع (Me) أو (Median) أي هي قيمة (x) التي تقسم مخطط التكرار إلى قسمين متساويين.

* - مجموع التكرار - منحنى الاستمرار

مجموع التكرار $D_{(xi)}$ هو تجميع مخطط التكرار $h_{(xi)}$ وهو يعبر عن عدد القيم التي هي أقل من أو تساوي القيمة **(xi)** و هذا ما يسمى التكرار لعدم التجاوز. كما يمكن البحث عن القيم التي هي أكبر من القيمة **(xi)** وهذا ما يسمى التكرار للتجاوز.

عندما نوقع قيم التكرار للتجاوز أو لعدم التجاوز مع قيم (x) فنحصل على منحني الاستمرار للتجاوز أو لعدم التجاوز.

عندما نقسم قيم منحني الاستمرار للتجاوز أو لعدم التجاوز على عدد عناصر السلسلة (n) نحصل على ما يسمى تابع توزيع الاحتمالات للتجاوز أو لعدم التجاوز.

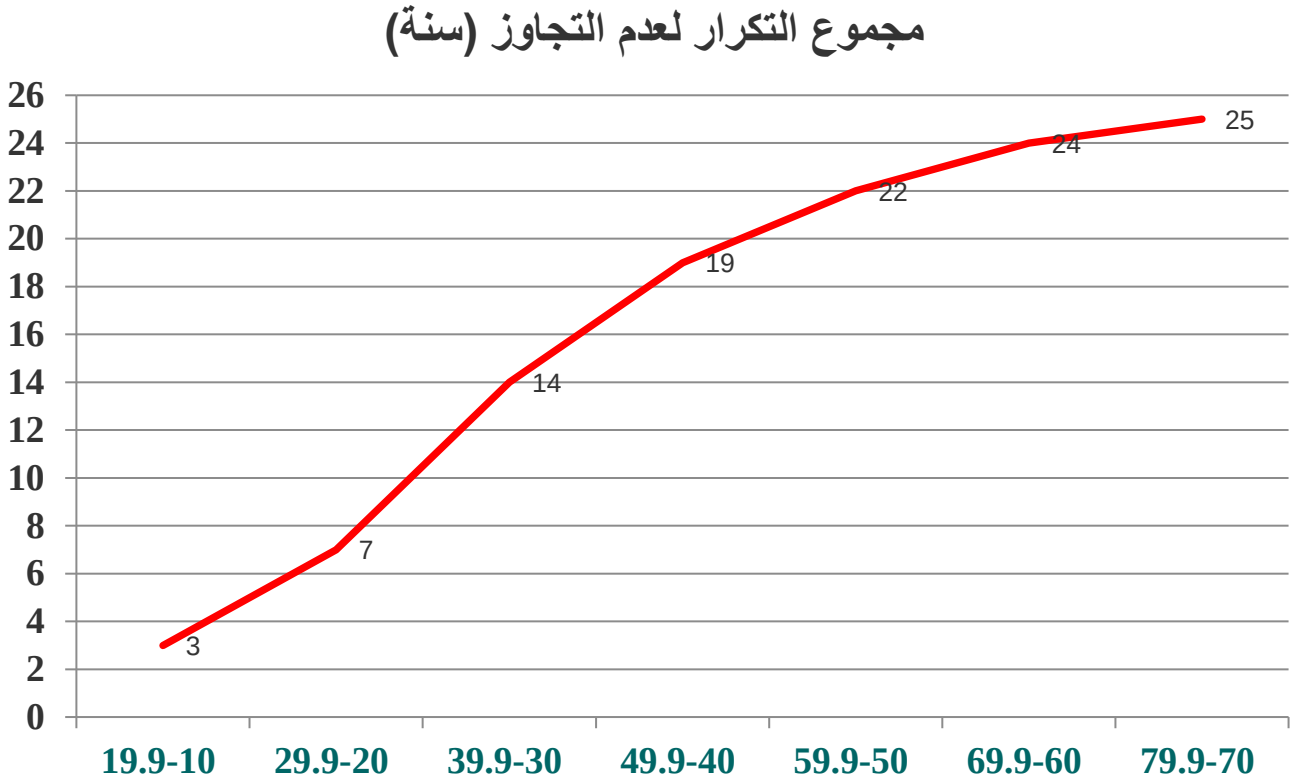
نشير الى أنه عندما نقوم بتجميع قيم التكرار بدءاً من القيم الدنيا نحصل على منحني التكرار لعدم التجاوز. عندما نبدأ بتجميع قيم التكرار بدءاً من القيم العظمى نحصل على منحني الاستمرار للتجاوز.

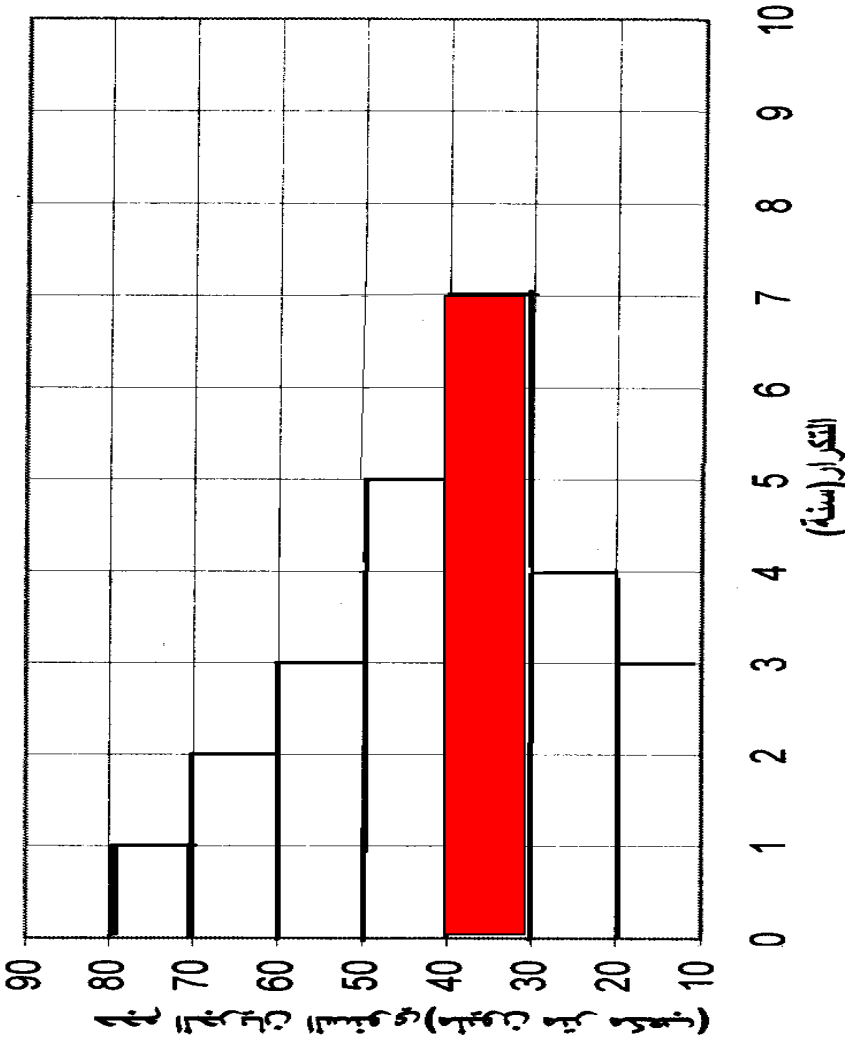
لقيمة ما **(xi)** يكون مجموع التكرار للتجاوز ومجموع التكرار لعدم التجاوز يساوي مجموع عناصر السلسلة، أي:

$$\vec{D}(xi) + D(xi) = n$$

D(xi) - مجموع التكرار لعدم التجاوز

$\overline{D}(xi)$ - مجموع التكرار للتجاوز





المجالات	التكرار	مجموع التكرار لعدم التجاوز	التكرار النسبي×100
19.9-10	3	3	12
29.9-20	4	7	16
39.9-30	7	14	28
49.9-40	5	19	20
59.9-50	3	22	12
69.9-60	2	24	8
79.9-70	1	25	4

** ـ التحليل الاحتمالي للمعطيات الهيدرولوجية

عند إجراء التحليل الاحتمالي للمعطيات الهيدرولوجية نطبق نظرية الاحتمالات على قيم القياسات ، لذلك لا بد من إيضاح المفاهيم التالية:

* ـ الاحتمال:

يعرف الاحتمال بشكله البدائي كما يلي:

$$P = \frac{\text{عدد الحالات المناسبة } m}{\text{عدد الحالات الكلية } n}$$

وبتطبيق ذلك على حجر الزهر نجد مثلاً أن احتمال ظهور العدد (4) هو:

$$P(x = 4) = \frac{1}{6}$$

أما إذا طرحنا سؤالاً آخر، ما هو احتمال ظهور عدد أقل أو يساوي (4) فنجد:

$$P_u(x \le 4) = \frac{4}{6}$$

نسمي هنا P_u احتمال عدم التجاوز وهو يعطي احتمال الوصول إلى قيمة محددة أو أقل منها. أما احتمال ظهور قيمة أكبر من (4) فهو:

$$P_{\bar{u}}(x > 4) = \frac{2}{6}$$

حيث: $P_{\overline{u}}$ احتمال التجاوز

عندما يكون عدد عناصر السلسلة n لا نهائياً يتحول مخطط التكرار إلى **منحني كثافة الاحتمال** أو ما يسمى **منحني توزيع الاحتمال التفاضلي** الذي يكتب بالشكل التالي:

$$\varphi(xi) = \frac{h(xi)}{n}$$

و منه نجد:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x).dx = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{h(x)}{n}.dx = \frac{n}{n} = 1$$

الشكل التالي يبين منحني التوزيع التفاضلي $\varphi(x)$ وكذلك منحني التوزيع التكاملي.

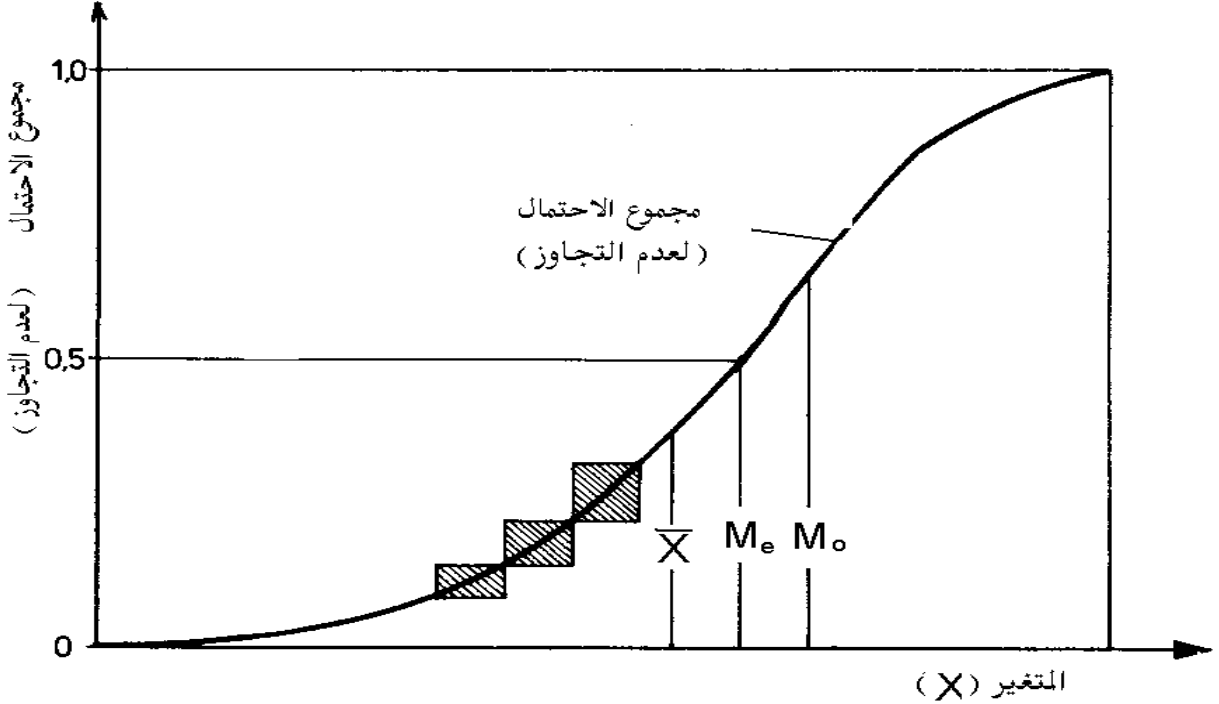
بمكاملة تابع كثافة الاحتمال $\varphi(x)$ نحصل على تابع توزيع الاحتمال أو

منحني توزيع الاحتمال التكاملي:

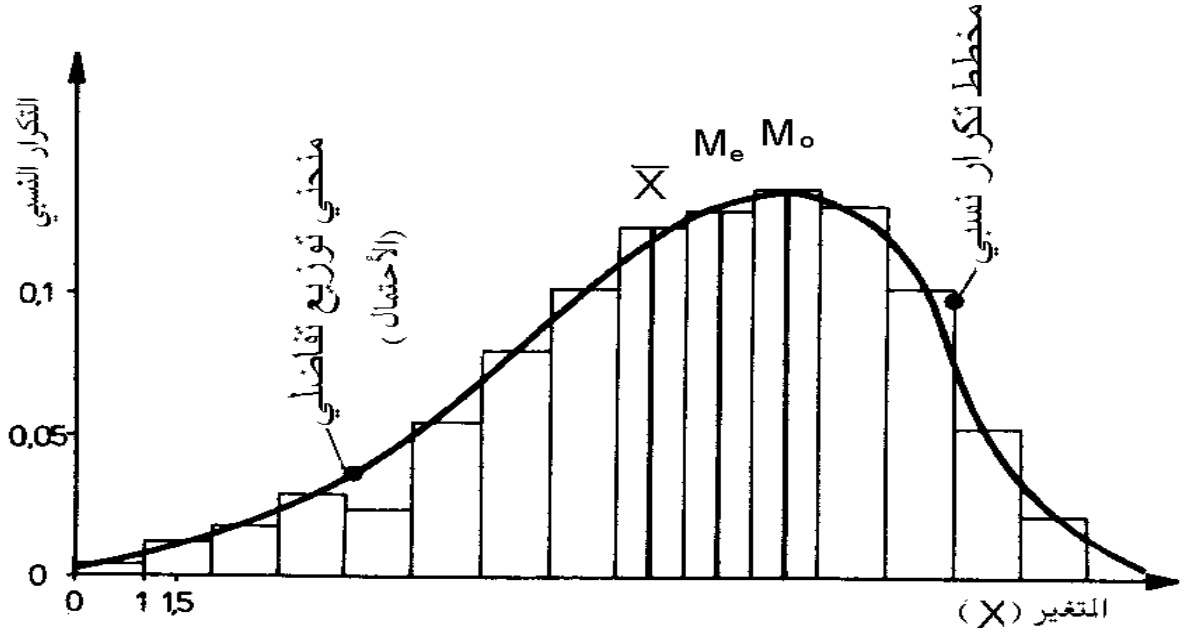
$$\Phi(xi) = \int_{-\infty}^{x} [\varphi(x).dx]$$

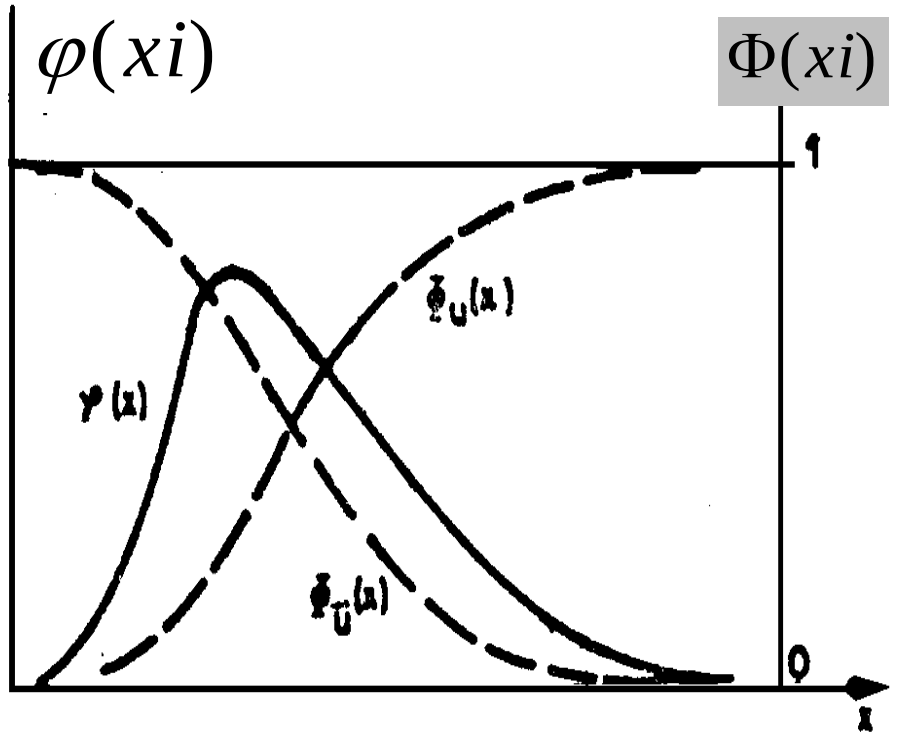
كما نلاحظ أن:

$$\Phi(x_n) = 1$$



$$\Phi(x \le xi) = \Phi_u(xi) = \int_{-\infty}^{xi} \varphi(x).dx$$





$$\Phi(x > xi) = \Phi_{\bar{u}}(xi) = \int_{xi}^{+\infty} \varphi(x).dx$$

** ـ فترة التكرار

لنفرض أنه تم قياس التصاريف السنوية الأعظمية لأحد الأنهار (أعلى قيمة للتصريف كل سنة) ووجد أن نسبة قيم التصاريف التي هي أعلى من ($120\ m^3/s$) تبلغ 5% أي:

$$\Phi_{\bar{u}}(120) = 5\%$$

من هنا نستنتج أنه وسطياً تصادف القيمة للتصريف ($120\ m^3/s$) أو أعلى منها مرة كل 20 سنة. أي من أجل ($Q \geq 120$) تكون ($T = 20\ years$). بهذا نسمي T بفترة التكرار ويمكن أن نكتب التالي:

$$Q_{(T)} = Q_{(20)} = 120\ m^3/s$$

نعرف فترة التكرار بأنها الزمن الوسطي لتكرار حادث ما ويرمز لها ب (T)، تسمى أحياناً فترة الرجوع و تقدر بالسنة.

مما سبق يمكن أن نستنتج أنه من العينة العشوائية والتي تمثل عناصرها قيمة التصريف الأعظمي من كل عام فإن فترة التكرار تحسب من العلاقة:

$$T = \frac{1}{\Phi_{\bar{u}}} = \frac{1}{1 - \Phi_u}$$

Years

*** ـ توابع التوزيع الاحتمالية

** ـ الاحتمالات التجريبية

يتم حساب الاحتمالات التجريبية كما يلي:

- ترتب القيم العشوائية (القياسات) من القيم الدنيا حتى العظمى (أي تصاعدياً).
- نعطي لكل قيمة رقماً خاصاً (m_i) حسب تسلسلها في الترتيب بحيث تأخذ أصغر قيمة الرقم (1) و أكبر قيمة الرقم (n).
- نحسب احتمال عدم التجاوز لقيمة ما (xi) باستخدام العلاقة التالية والذي يسمى الاحتمال التجريبي :

$$P_u(x \le xi) = \frac{mi}{n}$$

حيث:

$P_u(x \le xi)$ – هو الاحتمال التجريبي لعدم التجاوز للقيمة x_i

بهذا يكون الاحتمال التجريبي لعدم التجاوز للقيمة العظمى هو:

$$P_u(x = x_{\max}) = \frac{m_n}{n} = 1$$

إن هذا الاحتمال ليس صحيحاً تماماً حيث يعني أن جميع القيم التي تحقق الشرط

$$xi \geq x_{max}$$

لها الاحتمال نفسه. وهذا لا يتطابق مع المجموع العام للعناصر حيث أنه يمكن ظهور قيمة خارج مجال العينة المدروسة تكون أكبر من القيمة العظمى:

$$x > x_{max}$$

لهذا السبب نستخدم العلاقة التالية لتحديد الاحتمالات التجريبية Pu(xi) أي احتمال عدم التجاوز:

$$P_u(xi) = \frac{m_i}{n+1}$$

و بهذا يكون احتمال التجاوز:

$$p_{-u}(xi) = \frac{n - m_i + 1}{n+1}$$

يمكن نستخدم العلاقة التالية من أجل تابع توزيع غاوص

$$P_u(x \leq xi) = \frac{m_i - 0.375}{n + 0.25}$$

و توجد في المراجع علاقات أخرى

أخيراً نشير إلى أنه عندما نقوم بترتيب القيم المقاسة بدءاً من القيمة العظمى (تنازلياً) فإننا نحصل على احتمال التجاوز.

السنة	Qi
1970	180
1971	125
1972	133
1973	128
1974	190
1975	122
1976	140
1977	125
1978	137
1979	130
1980	149
1981	220
1982	135
1983	139
1984	143
1985	129
1986	125
1987	138
1988	200

mi	Qi	Pu
1	122	0.05
2	125	-
3	125	-
4	125	0.20
5	128	0.25
6	129	0.30
7	130	0.35
8	133	0.40
9	135	0.45
10	137	0.50
11	138	0.55
12	139	0.60
13	140	0.65
14	143	0.70
15	149	0.75
16	180	0.80
17	190	0.85
18	200	0.90
19	220	0.95
Average	146.74	
STDEV	28.65	

** - تابع توزيع غاوص:

هو أحد التوابع المهمة في الاحصاء والذي استخدم من قبل غاوص في دراسة أخطاء القياس. يعطى تابع كثافة الاحتمال بالشكل التالي:

$$\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}[(x-\bar{x})/\sigma]^2}$$

وهو تابع التوزيع التفاضلي حيث:

$\overline{x}$: المتوسط الحسابي

σ : الانحراف المعياري

بمكاملة التابع (x) نحصل على تابع التوزيع التكاملي والذي يأخذ الشكل التالي لحالة احتمال عدم التجاوز:

$$\Phi_u(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x} e^{-\frac{1}{2}[(x-\bar{x})/\sigma]^2} .dx$$

يتميز تابع غاوص بالخواص التالية:

1- المتحول (x) ليس له نهاية عظمى أو دنيا

2- قيمة تابع كثافة الاحتمال تساوي الصفر عندما $x = +\infty$ ، $x = -\infty$

3- أكثر القيم تكراراً حسب تابع توزيع غاوص هي القيمة المتوسطة X أي أن المنحني (x) يبلغ القيمة العظمى عندما $x = X$

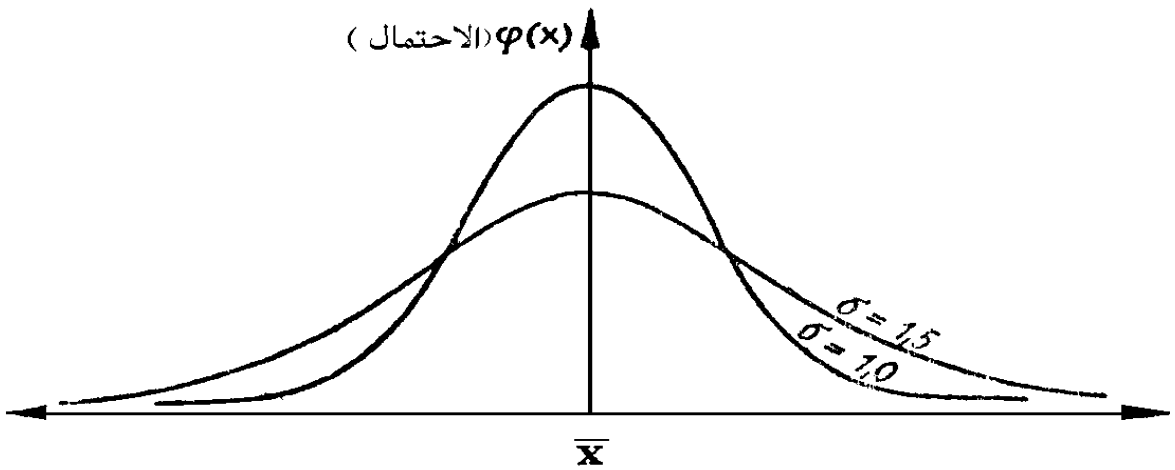
4 - للقيم $X + x$ ، $X - x$ الاحتمال نفسه، أي أن تابع كثافة غاوص متناظر حول (X)

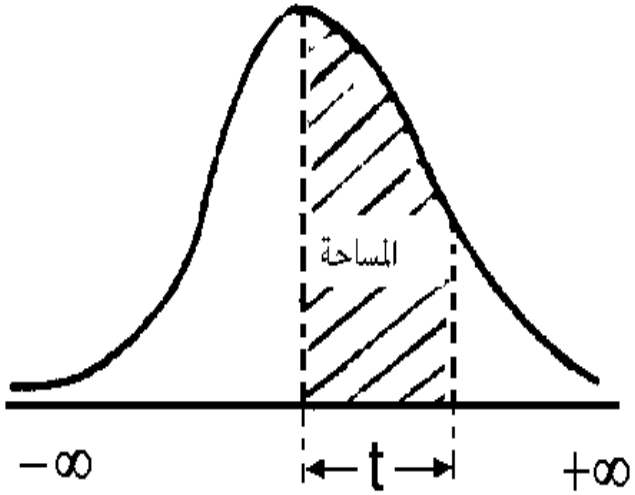
5- وسطي التوزيع و معيار التوزيع منطبقان مع المتوسط الحسابي أي:

$$X = mod\,(x) = Me\,(x)$$

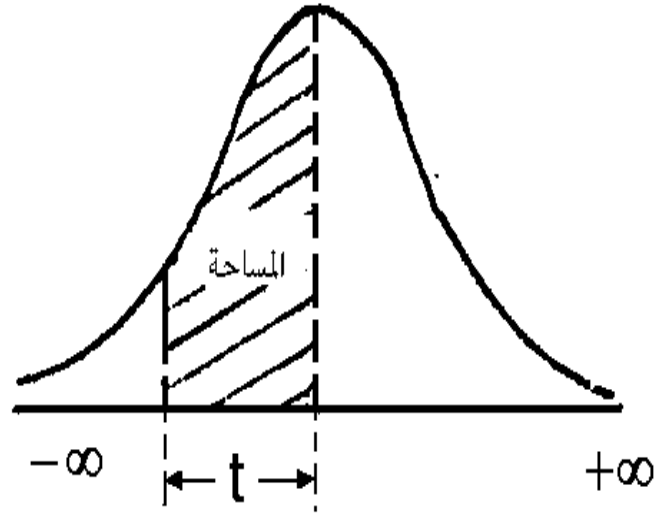
6- للتابع $\varphi(x)$ لغاوص ثابتان هما : $(\overline{x}, \sigma)$

7- بتغير قيمة σ يتغير شكل منحني كثافة الاحتمال $\varphi(x)$ كما هو موضح بالشكل

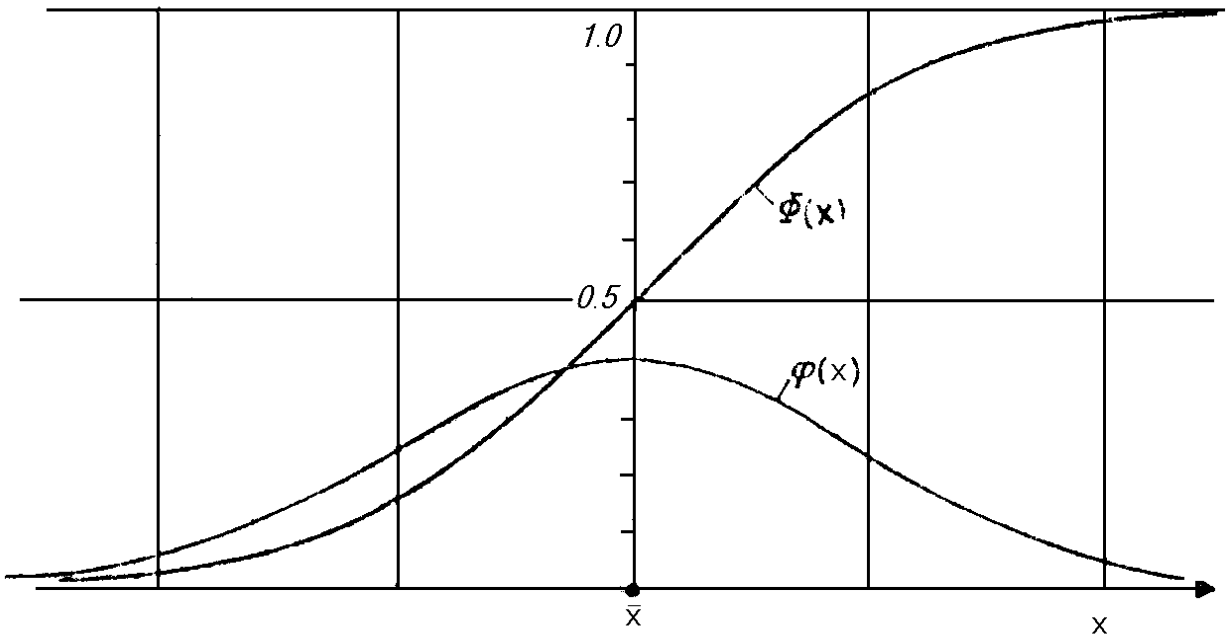




$$= \frac{X-\bar{X}}{\sigma}$$



$$= \frac{X-\bar{X}}{\sigma}$$



عندما ندخل متحولاً خاصاً (K) إلى معادلة كثافة الاحتمال بحيث تكون قيمة الانحراف المعياري لهذا المتحول $(\sigma_{(K)} = 1)$

و قيمة المتوسط الحسابي لـ (K) تساوي الصفر يأخذ تابع غاوص الشكل التالي:

$$\varphi(K) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}.e^{-(K^2/2)}$$

حيث:

K: المتحول القياسي ويعطى بالشكل التالي:

$$K = \frac{x_i - \overline{x}}{\sigma}$$

أما تابع توزيع الاحتمال فيعطى بالشكل التالي:

$$\Phi_u(K) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{K} e^{-(K^2/2)}.dK$$

باعتبار أن: $\Phi_u(-K) = 1 - \Phi_u(K)$ فإن الجداول موضوعة للقيم الموجبة لـ K.

الجداول المرفقة تعطي قيم $\Phi(K)$ و $\varphi(K)$

وهي موضوعة لأجل المتحول (K) (أو Z)

• ـ شبكة توزيع غاوص

إن تابع توزيع غاوص يمكن أن يحول إلى شكل مستقيم كما يلي:
بالنظر للمعادلة

$$K = \frac{x - \overline{x}}{\sigma}$$

والتي يمكن أن تكتب

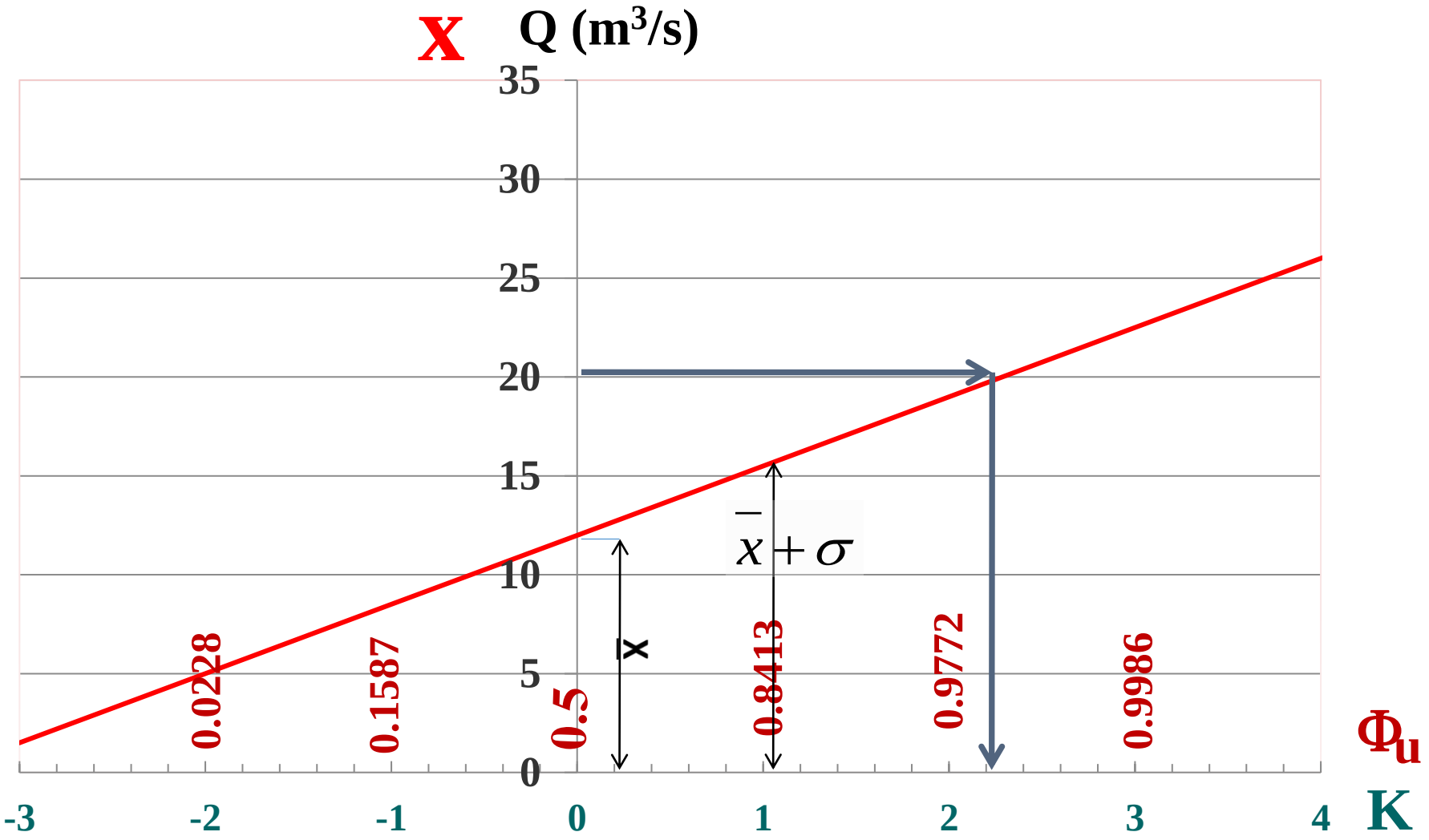
$$x_{(T)} = \overline{x} + K(T).\sigma$$

إن المستقيم الممثل للعلاقة (بين x و K) أعلاه يمر من نقطتين:

- من أجل K=0 فإن $x = \overline{x}$

من أجل K=1 فإن $x = \overline{x} + \sigma$

شبكة توزيع غاوص



K	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

ليكن لدينا سلسلة قياسات للتصاريف حيث أن متوسطها 110 م3/ثا وانحرافها المعياري 18 م3/ثا .
والمطلوب:
أوجد باستخدام تابع توزيع غاوص
P(X>100) , P(90<X<125) , P(X<80)
ما هي فترة الرجوع T للقيمة 150 م3/ثا .

عند حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لقياسات الهطول السنوية في محطة المزة المناخية وجدنا القيم التالية 220 مم و 55مم على التوالي. والمطلوب:

أوجد باستخدام تابع توزيع غاوص

P(X<125 mm) , P(X>300mm)

أوجد قيمة الهطول التي يتم تجاوزها مرة كل 500 سنة

** ـ تابع توزيع القيم الحدية لـ (Gumbel)

نهتم في الهيدرولوجيا خصوصاً بتحديد القيم الحدية للظواهر الهيدرولوجية (الدنيا والعظمى) مثال ذلك التصاريف الدنيا و التصاريف العظمى حيث أن مرور مثل هذه التصاريف له تأثير بالغ في الاقتصاد.

يصلح تابع توزيع غمبل لمعالجة القيم العشوائية المؤلفة من قيم عظمى ويسمى تابع التوزيع (Type I).

نحصل مثلاً على العينة العشوائية لقيم التصاريف السنوية الأعظمية $HQ_{(a)}$ بأن نأخذ التصريف الأعظمي الذي يظهر كل عام. إن مجموعة القيم لعدة سنوات تشكل سلسلة القيم السنوية العظمى للتصاريف.

تعطى كثافة الاحتمال حسب تابع توزيع غمبل (Type) بالمعادلة التالية:

$$\varphi(x) = a.e^{-a(x-Mo)}.e^{-e^{-a(x-Mo)}}$$

بمكاملة التابع $\varphi(x)$ نحصل على تابع التوزيع الاحتمالي $\Phi(x)$ لعدم التجاوز كما يلي

$$\Phi_u = e^{-e^{-a(x-Mo)}}$$

حيث:

a ـ ثابت يتناسب عكساً مع الانحراف المعياري

Mo ـ معيار التوزيع.

بإدخال المتحول المختزل (y) حيث:

$$y = a (x - Mo)$$

$$\Phi_u(x) = e^{-e^{-y}}$$

* ـ <u>شبكة توزيع غمبل</u>

من المعادلة : $y = a (x - Mo)$

نوجد علاقة خطية بين (x),(y) كما يوجد إمكانية لتحويل تابع توزيع غمبل (Type I) إلى شكل مستقيم بتشويه المحور الأفقي

بهذا نجد من أجل:

$y = 0 \quad \Phi_u(x) = 0,368$

$y = 1 \quad \Phi_u(x) = 0,692$

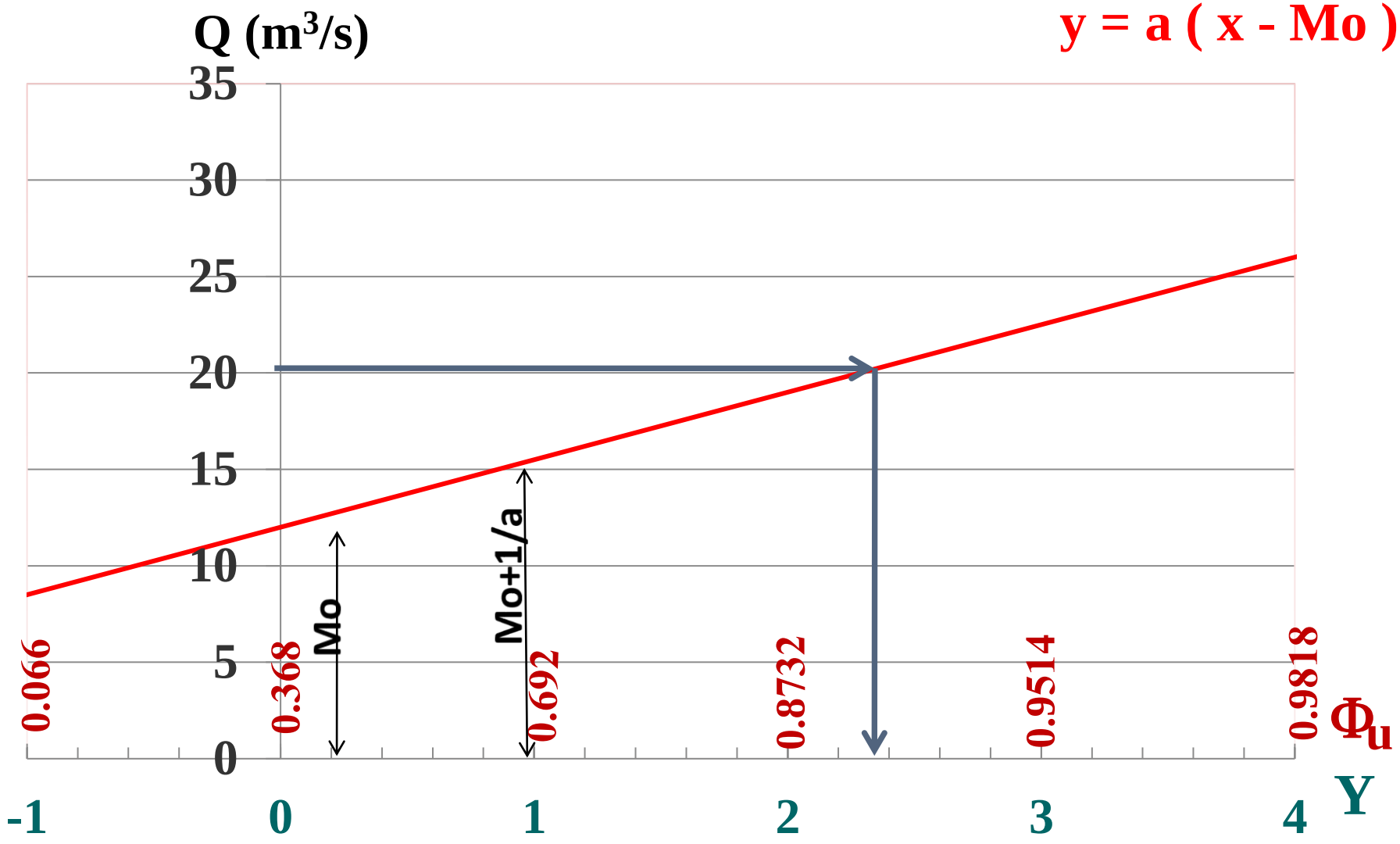
$y = 2 \quad \Phi_u(x) = 0,8732$

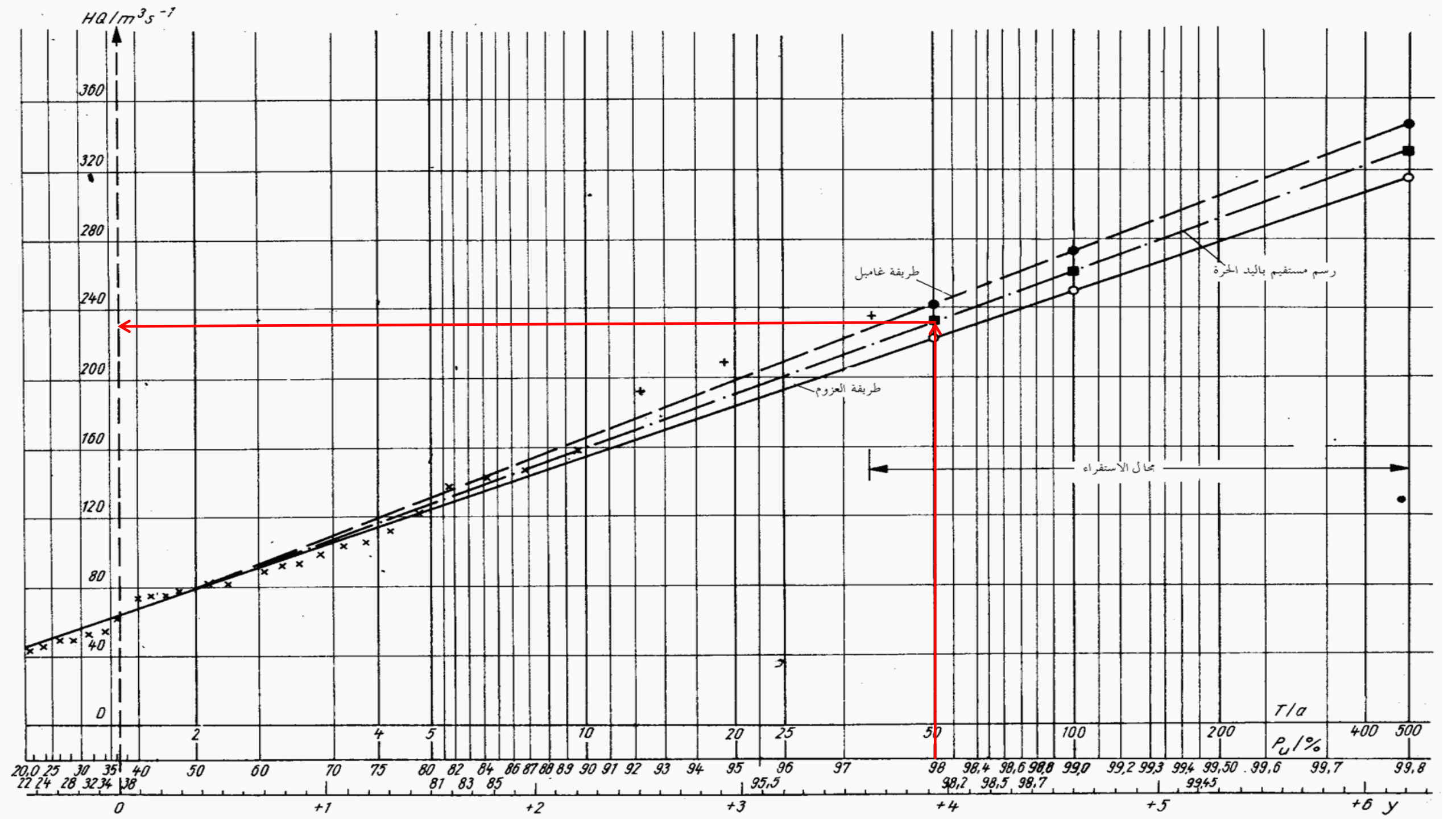
$y = 3 \quad \Phi_u(x) = 0,9514$

شبكة توزيع غمبل

$$\Phi_u(x) = e^{-e^{-y}}$$

$$y = a\,(x - Mo)$$




HQ / m³s⁻¹
360
320
280
240
200
160
120
80
40
0
طريقة غامبل
رسم مستقيم باليد الحرة
طريقة العزوم
مجال الاستقراء
T/a
2
4
5
10
20
25
50
100
200
400
500
P_U / %
20,0 25 30 35 40 50 60 70 75 80 82 84 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 98,4 98,6 98,8 99,0 99,2 99,3 99,4 99,50 99,6 99,7 99,8
22 24 28 32 34 38 81 83 85 95,5 98,2 98,5 98,7 99,45
0
+1
+2
+3
+4
+5
+6
y

بالنظر لأن حدود التكامل تبدأ من القيم الدنيا حتى القيمة التي نحسب لها الاحتمال نكون هنا قد حسبنا **احتمال عدم التجاوز** و الذي نرمز له بـ:

$$\Phi(x \le xi) = \Phi_u(xi) = \int_{-\infty}^{xi} \varphi(x).dx$$

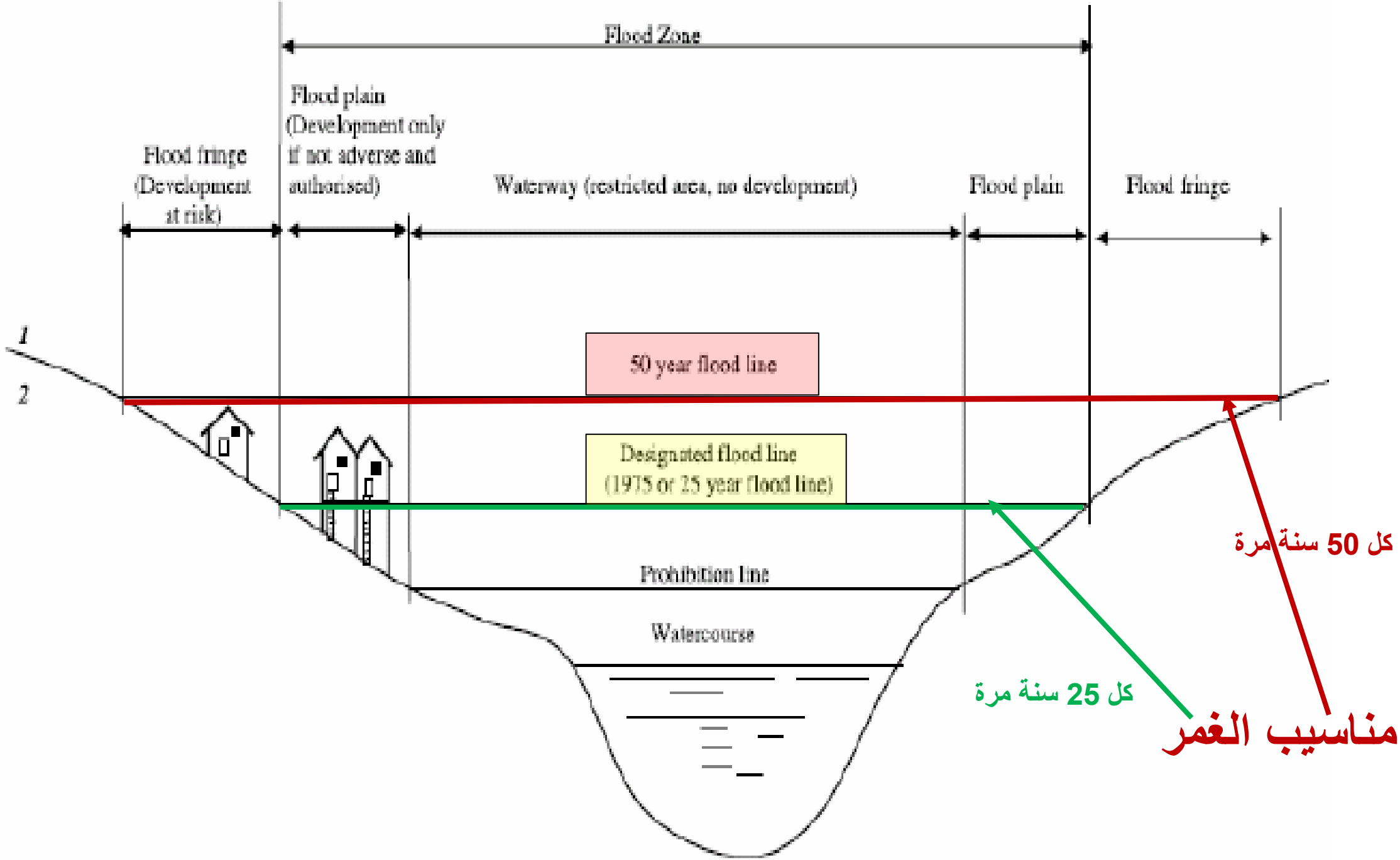
بالطريقة نفسها نحسب **احتمال التجاوز** من المعادلة التالية:

$$\Phi(x > xi) = \Phi_{\bar{u}}(xi) = \int_{xi}^{+\infty} \varphi(x).dx$$

$$\Phi_u(xi) + \Phi_{\bar{u}} = 1$$

غالباً ما نسمي احتمال التجاوز احتمال الضمان أو اختصاراً الضمان.

النهر	نوع الفيضان	التاريخ	الهلاك	ملاحظات
هوانك هي (الصين)	فيضان نهري	1878	90000	دمر 130000 كم2 ومسح عدة قرى
جونزت تاون بنسلفانيا	انهيار سد	1889	2200	انهيارسد - ارتفع الموج 4 أمتار
بانكرز (الصين)	فيضان نهري	1911	100000	كون بحيرة طولها 130 كم وعرضها 50 كم
بانكرز (الصين)	فيضان نهري	1913	200000	امتد الفيضان من هانكر إلى شنغهاي وترك 10 ملايين نسمة بدون مأوى
بفايونت (إيطاليا)	انهيار سد	1963	2000	غمرت عدة قرى
غانج (بنغلاديش)	فيضان نهري	1991	200000	


Flood Zone
Flood plain
(Development only
if not adverse and
authorised)
Flood fringe
(Development
at risk)
Waterway (restricted area, no development)
Flood plain
Flood fringe
1
2
50 year flood line
Designated flood line
(1975 or 25 year flood line)
Prohibition line
Watercourse
كل 50 سنة مرة
كل 25 سنة مرة
مناسيب الغمر

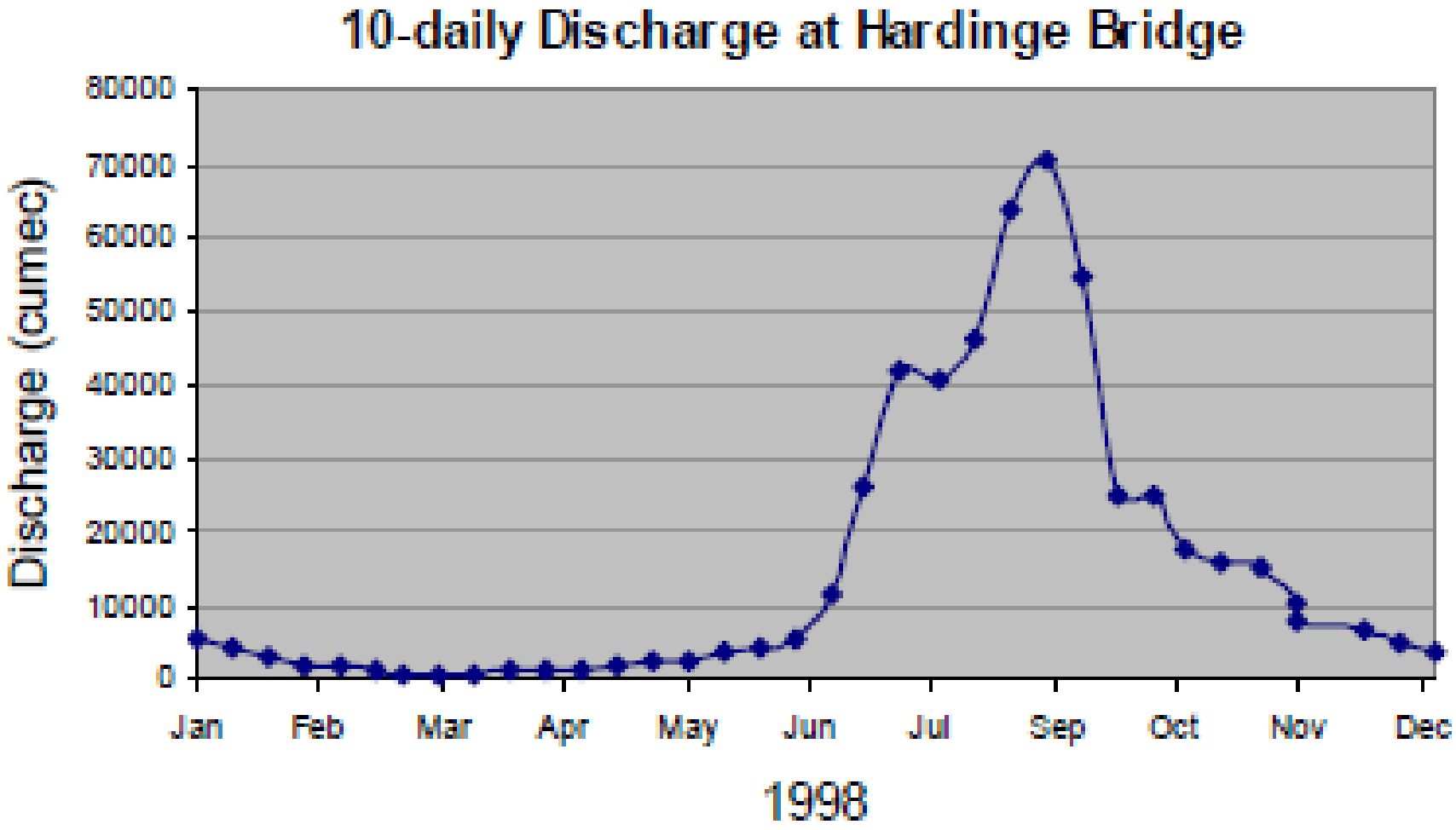
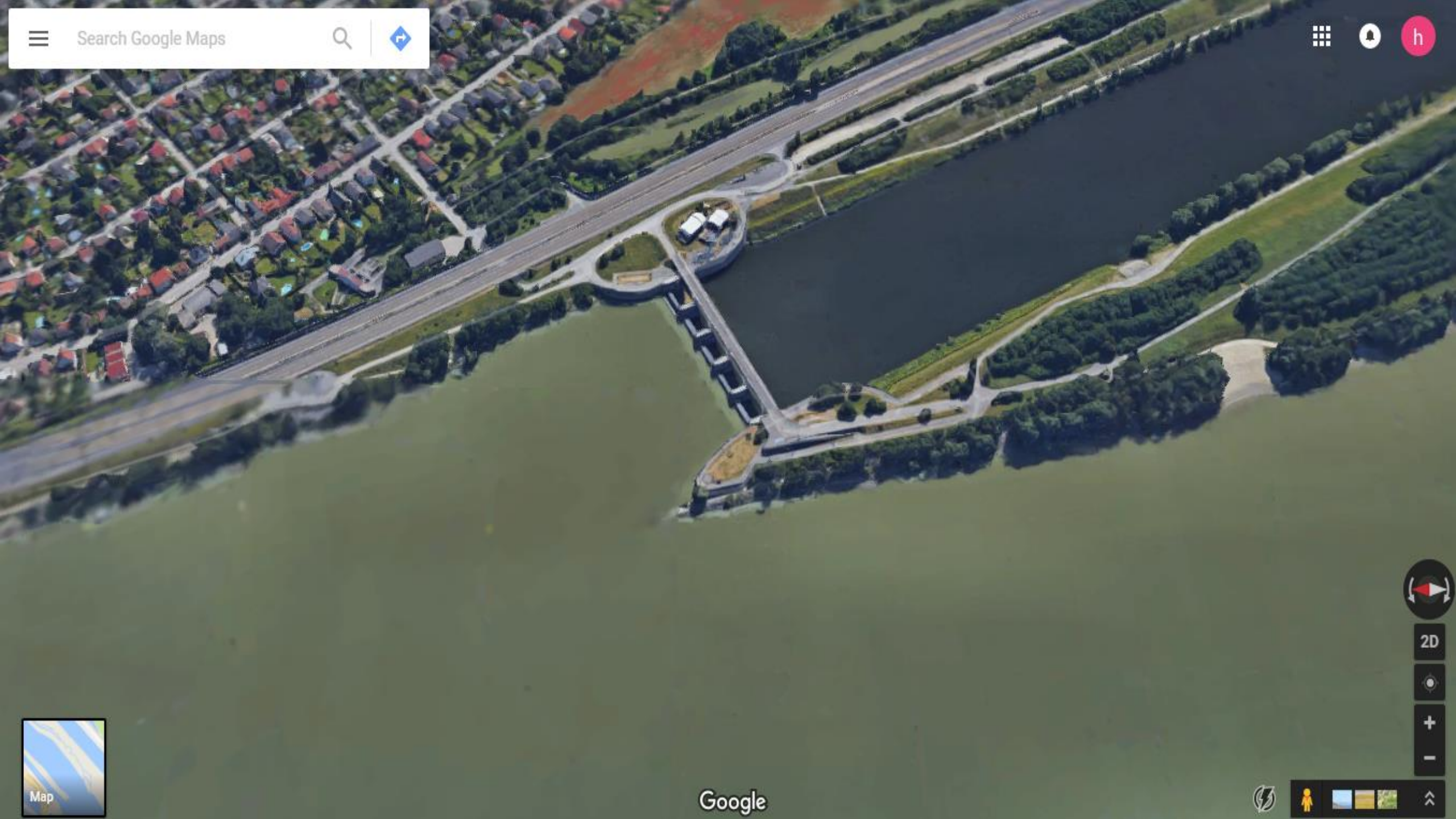


Fig. 4. 10-daily discharge at Hardinge Bridge on the Ganges

العاصي

Probable Maximum Flood Hydrograph

The probable maximum flood (PMF) is defined as the hypothetical flood (peak discharge, volume, and hydrograph shape) that is considered to be the most severe reasonably possible, based on comprehensive hydrometeorological application of probable maximum precipitation (PMP) and other hydrological factors favorable for maximum flood runoff, such as sequential storms and snowmelt (USNRC 1977). Reasonably conservative watershed parameters (e.g., time of concentration and soil loss parameters) along with heuristically combined hydrometeorological events are used to develop the PMF hydrograph (Prakash 1978; 1983). These include the magnitude of the principal storm PMP of required duration, time distribution and sequence of incremental precipitation, antecedent moisture condition, and the antecedent storm that is assumed to precede the principal storm.


Search Google Maps
h
2D
Map
Google

Search Google Maps
VIENNA
LOWER AUSTRIA
Langenzersdorf
LOWER AUSTRIA
VIENNA
Danube
NUSSDORF
14
نهر الدانوب
2D
Map
Google

Search Google Maps
h
2D
Map
Google

Search Google Maps
h
2D
Google

Inundated Area in south of the industrial site
inundated feilds
طريق المنطقة الصناعية
682 m
© 2015 Google
Image © 2015 DigitalGlobe
© 2015 Basarsoft
Google earth
35°31'42.88" N 35°51'26.96" E elev 45 m eye alt 3.06 km

Al Ganderiah station
غمر محطة الجنديرية عند التدفق 600 م3/ثا
© 2015 Google
Image © 2015 DigitalGlobe
© 2015 Basarsoft
252 m
Google earth
35°34'14.32" N 35°53'32.74" E elev 17 m eye alt 1.14 km

2-معايير تحديد التصريف التصميمى فى ولاية نيوورك – الولايات المتحدة الأمريكية

Guidelines for Design of Dams, New York State Department of Enviromental Conservation ,1989

التصريف التصميمي لمفيض السد	حجم السد	درجة الخطورة
100 year	صغير	A
150% of 100 year	كبير	A
225% of 100 year	صغير	B
40% PMF	كبير	B
50%PMF	صغير	C
PMF	كبير	C

حجم السد :

صغير :الارتفاع اقل من 40 قدم

كبير :الارتفاع اكبر من 40 قدم وحجم التخزين اكبر أو يساوي

ملاحظة: نختار التصنيف الأعلى والذي نحصل عليه حسب الارتفاع أو الحجم

A : درجة الخطورة

انهيار السد لا يسبب سوى أضرار إلى مزارع منعزلة، أبنية، طرق زراعية وبين البلدات

B : درجة الخطورة

انهيار السد يمكن أن يسبب أضرار للبيوت طرق اوتوستترادات رئيسية، خطوط سكك ثانوية، تعطيل الخدمات العامة

C : درجة الخطورة

انهيار السد يمكن أن يسبب فقدان بالأرواح، أضرار جدية للمنازل ، أبنية ذات طابع اقتصادي وصناعي خدمات عامة مهمة خطوط السكك والاوتوستترادات

الفصل الثامن حساب التصاريف الأعظمية

مقدمة:

غالبا ما يتم البحث عن العلاقة بين قيمة التصريف الأعظمي في موقع ما من نهر وبين احتمال التجاوز لهذه القيمة أو فترة التكرار لهذه القيم (T).

عند توافر سلسلة مراقبات للتصريف لفترة(20) عاما حتى (30) عاما وبتطبيق نظرية الاحتمالات على سلسلة المراقبات يمكن تحديد القيمة العظمى التي تتوقع حدوثها مستقبلا.

لسلسلة المراقبات المتوافرة وبعد استنتاج الثوابت الإحصائية لهذه السلسلة نوجد تابع التوزيع الاحتمالي المناسب لتمثيل هذه الظاهرة، حيث من خلال هذا التابع يمكن أن نصف المجموع العام للعينات وبالتالي استنتاج قيمة الظاهرة(التصريف) خارج مجال المراقبات أي نستنتج قيمة ما لفترة تكرار تتجاوز فترة القياس.

إن دقة استنتاج قيمة ظاهرة ما تكون أفضل كلما كانت سلسلة المراقبات تمتد لفترة أطول، أو كلما كان عدد سنوات المراقبة وفترة التكرار التي نحسب لها القيمة العظمى متقاربين.

- قبل البدء بتحديد القيم العظمى لا بد من اختبار جودة القياسات للتصاريف للفترة المتوافرة من حيث تجانس هذه القياسات مثل (منحني التحليل الكمي المزدوج)،

- كما أنه يجب اختبار وجود نقاط شاذة والتي تخرج عن اتجاه المجموع العام فنسعى الى استبعاد هذه القيم وذلك إذا كانت هذه القيمة تقع خارج المجال وذلك عندما يكون عدد القياسات أكبر أو يساوي العشرة.

$$\overline{x} \pm 4\sigma$$

- تحسب $(\sigma, \overline{x})$ دون القيم التي يشك بأنها شاذة. أما إذا كان عدد المراقبات قليلا (أقل من عشرة) عندها نستبعد القيمة التي تكون أكبر من ثلاثة أضعاف وسطي التوزيع.

- إذا كان لدينا قياسات للتصاريف السنوية الأعظمية لعدد قليل من السنوات عندها يمكن زيادة عدد عناصر السلسلة بأخذ قيم القياسات الأعظمية للتصاريف داخل فترة القياس والتي هي أكبر من قيمة محددة تسمى قيمة العتبة (Q_s) بذلك نشكل ما يسمى السلاسل الجزئية.

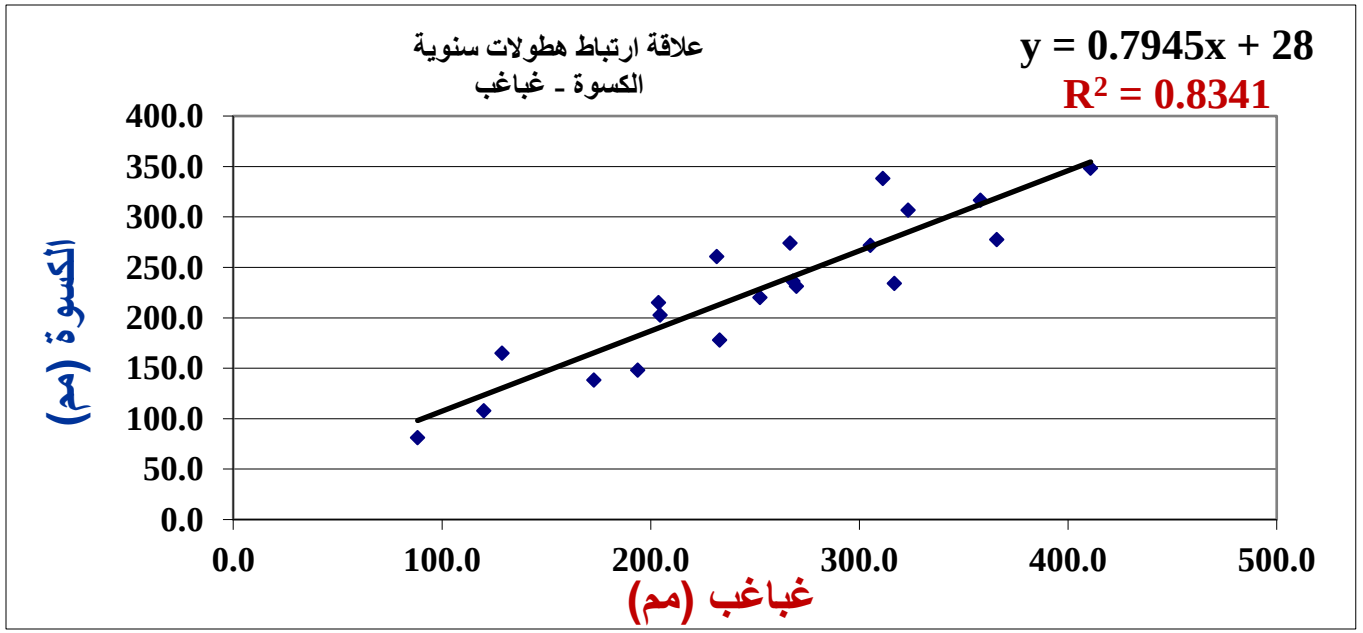
- إن حساب قيم التصاريف العظمى يمكن أن يتم بعدة طرائق تتعلق بحجم القياسات المتوافرة ونوعها أي هل هذه القياسات هي للتصاريف الأعظمية أو للهطولات الأعظمية وهل هذه القياسات لفترة طويلة أم لفترة قصيرة ، نوع المنشأة وحجمها...إلخ.

استنادا الى طبيعة القياسات المتوافرة وطولها سنذكر الآن الطرائق التي يمكن تطبيقها للحصول على التصاريف الأعظمية:

1- عند توافر سلسلة قياس للتصاريف عند الموقع المدروس لفترة طويلة.

لهذه الحالة نستخدم الطريقة الإحصائية كاستخدام تابع توزيع احتمالي (تابع توزيع غمبل أو تابع توزيع بيرسون) من أجل الحصول على قيمة التصريف لفترة تكرار ما.

2 - عند توافر سلسلة قياسات للتصاريف لفترة قصيرة عند الموقع المدروس مع وجود سلسلة قياسات تصاريف لفترة طويلة عند موقع مجاور. لهذه الحالة نوجد علاقة ارتباط بين القياسات للفترة المشتركة بين الموقعين المتجاورين ثم نسعى إلى تمديد فترة القياس القصيرة استنادا الى علاقة الارتباط المستنتجة (انظر بحث القياسات المائية).



3- عند توافر قياسات للتصاريف لفترة قصيرة في الموقع المدروس وقياسات للهطول لفترة طويلة على الحوض المدروس.
هنا نستخدم أحد الموديلات التي تصف علاقة المطر بالجريان وذلك لتحديد التصاريف التي تنتج عن الهطولات.

4-لا توجد أي قياسات في الموقع المدروس مع وجود سلسلة قياسات طويلة للتصاريف في موقع مجاور.
نوجد علاقات تشابه بين الموقع المدروس والموقع المجاور.

5- عند توافر قياسات للهطول لفترة طويلة على الحوض المدروس.
لهذه الحالة نستعين بموديلات تحديد علاقة المطر بالجريان.

6-عند قياسات للهطول لفترة قصيرة على الحوض المدروس. نسعى هنا إلى تمديد فترة القياسات ثم نتابع حسب الحالة (5).

7- عند عدم توافر أية قياسات. هنا نلجأ الى الطرائق التقريبية.

*** ـ حساب التصاريف الأعظمية باستخدام الطرق الإحصائية

**ـ حساب التصاريف الأعظمية باستخدام تابع توزيع غمبل (Type I):

لحساب القيمة العظمى لتصريف (HQ) لفترة تكرار (T) أي نستخدم العلاقة المعروفة التالية:

$$HQ_{(T)} = \overline{HQ} + K(T).\sigma$$

والتي تأخذ الشكل العام التالي:

$$x_{(T)} = \overline{x} + K(T).\sigma$$

حيث:

$\overline{HQ}, \overline{x}$ القيم الوسطية

σ الانحراف المعياري.

$HQ_{(T)}, x_{(T)}$ قيمة (x) أو (HQ) التي تتكرر كل (T) سنة.

K(T) ـ ثابت التوزيع ويحدد حسب تابع التوزيع الاحتمالي المختار.

لتابع توزيع غمبل الشكل التالي:

$$\Phi_u(x) = e^{-e^{-y}}$$

$$y = a\,(\,x - Mo\,)$$

أما K(T) فيعطى بالنسبة لتوزيع غمبل بالعلاقة:

$$K(T) = -\frac{\sqrt{6}}{\pi}(\gamma + \ln.\ln\frac{T}{T-1})$$

$\gamma = 0{,}5772$ ثابت أويلر

تستخدم هذه الطريقة عندما يكون عدد عناصر السلسلة كبيراً

تحدد ثوابت تابع توزيع غمبل بطريقتين هما طريقة غمبل وطريقة العزوم.

-طريقة العزوم:

يحدد الثابت (a) من العلاقة:

$$a = \frac{\pi}{\sigma\sqrt{6}} = \frac{1,2826}{\sigma}$$

يحسب معيار التوزيع (Mo) من العلاقة:

$$Mo = \bar{x} - 0,5772\frac{\sqrt{6}}{\pi}\sigma$$

$$Mo = \bar{x} - 0,45\sigma$$

بهذا نحسب القيمة (x_T) باستخدام المعادلة

$$x_{(T)} = \bar{x} + K(T).\sigma$$

$$K(T) = -\frac{\sqrt{6}}{\pi}(\gamma + \ln.\ln\frac{T}{T-1})$$

-طريقة غمبل:

يحدد الثابت (a) من العلاقة التالية :

$$\frac{1}{a} = \frac{\sigma}{\sigma_n}$$

يحدد معيار التوزيع من العلاقة التالية:

$$Mo = \bar{x} - y_n \frac{\sigma}{\sigma_n}$$

تتعلق قيم (y_n, σ_n) بعدد عناصر السلسلة المدروسة وتؤخذ من الجدول

تحسب قيمة التصريف الأعظمي لفترة تكرار(T) بالعلاقة التالية

$$Y(T) = -\ln.\ln.\frac{T}{T-1}$$

$$x(T) = HQ_{(T)} = Mo + \frac{1}{a}.y(T)$$

$$x(T) = HQ_{(T)} = \bar{x} + \frac{\sigma}{\sigma_n}.[y(T) - y_n]$$

$$x(T) = HQ_{(T)} = \bar{x} + \sigma.\frac{[y(T) - y_n]}{\sigma_n}$$

n	Yn	σn
15	0.5128	1.0206
20	0.5236	1.0628
22	0.5268	1.0755
24	0.5296	1.0865
26	0.532	1.0961
28	0.5343	1.1047
30	0.5362	1.1124
32	0.538	1.1193
34	0.5396	1.1255
36	0.541	1.1313
38	0.5474	1.1363
40	0.5436	1.1413
42	0.5448	1.1458
44	0.5458	1.1499
46	0.5468	1.1538
48	0.5477	1.1574
50	0.5485	1.1607
55	0.5504	1.1681
60	0.5521	1.1747
70	0.5548	1.1854
80	0.5569	1.1938
90	0.5586	1.2007
100	0.56	1.2065
500	0.5724	1.2588
1000	0.5745	1.2685

حجم العينة n	فترة الرجوع T								
	5	10	15	20	25	50	75	100	1000
15	0.967	1.703	2.117	2.41	2.632	3.321	3.721	4.004	6.265
20	0.919	1.625	2.023	2.302	2.517	3.179	3.563	3.836	6.006
25	0.888	1.575	1.963	2.235	2.444	3.088	3.463	3.729	5.842
30	0.866	1.541	1.922	2.188	2.393	3.026	3.393	3.653	5.727
35	0.851	1.516	1.891	2.152	2.354	2.979	3.341	3.598	
40	0.838	1.495	1.866	2.126	2.326	2.943	3.301	3.554	5.576
45	0.829	1.478	1.847	2.104	2.303	2.913	3.268	3.52	
50	0.82	1.466	1.831	2.086	2.283	2.889	3.241	3.491	5.478
55	0.813	1.455	1.818	2.071	2.267	2.869	3.219	3.467	
60	0.807	1.446	1.806	2.059	2.253	2.852	3.2	3.446	
65	0.801	1.437	1.796	2.048	2.241	2.837	3.183	3.429	
70	0.797	1.43	1.788	2.038	2.23	2.824	3.169	3.413	5.359
75	0.792	1.423	1.78	2.029	2.22	2.812	3.155	3.4	
80	0.788	1.417	1.773	2.02	2.212	2.802	3.145	3.387	
85	0.785	1.413	1.767	2.013	2.205	2.793	3.135	3.376	
90	0.782	1.409	1.762	2.007	2.198	2.785	3.125	3.367	
95	0.78	1.405	1.757	2.002	2.193	2.777	3.116	3.357	
100	0.779	1.401	1.752	1.998	2.187	2.77	3.109	3.349	5.261
∞	0.72	1.31	1.64	1.87	2.04	2.59	2.91	3.14	4.94

- **اختبار جودة تمثيل القيم التجريبية السنوية عبر توابع التوزيع الاحتمالية المستخدمة :**

من أجل معرفة أي من هذه التوابع تمثل بشكل أفضل القيم التجريبية لابد من القيام باختبار جودة التمثيل للقيم التجريبية عبر التوابع الاحتمالية وقد تم استخدام الاختبار nw^2 وتتلخص مراحل الاختبار بالخطوات التالية:

1. **اختيار قيمة الضمان الاحتمالي (S) حيث $S = (1-\alpha)$**

α - معامل عدم الضمان والذي غالبا يؤخذ $\alpha = 0.05$

2- **حساب الاحتمالات التجريبية حيث نرتب القيم تصاعديا ونحسب احتمال عدم التجاوز**

$$P_u(xi) = \frac{2m_i - 1}{2n}$$

3- **حساب قيم الاحتمالات النظرية استنادا إلى تابع التوزيع المختار**

4 - **حساب قيمة nw^2 من العلاقة:**

$$nw^2 = \frac{1}{12n} + \sum_{i=1}^{n} \left(\Phi u\,(xi) - \frac{2 * m(xi) - 1}{2n} \right)^2$$

x_i	m	$\Phi(x_i)$	$2 \cdot m - 1$	$\frac{2 \cdot m - 1}{2 \cdot n}$	$\Phi(x) - \frac{2 \cdot m - 1}{2 \cdot n}$	$(\Phi(x) - \frac{2 \cdot m - 1}{2 \cdot n})^2$
min - - - max						
						Σ
						nw^2

5- تنفيذ الاختبار

إذا كان $\Phi_{u(x_i)} = P_{u(X_i)}$ فهذا يعني أن التمثيل جيد .

إذا كان $\Phi_{u(x_i)} \neq P_{u(X_i)}$ عندها نقارن القيمة المحسوبة للدليل مع القيمة المسموحة حيث تتعلق القيمة المسموحة للدليل nw^2 بمعامل عدم الضمان α.

α	0.1	0.05	0.01
nw^2	0.347	0.461	0.744
$d(\alpha)$	1.22	1.36	1.63

**-السلاسل السنوية والسلاسل الجزئية :

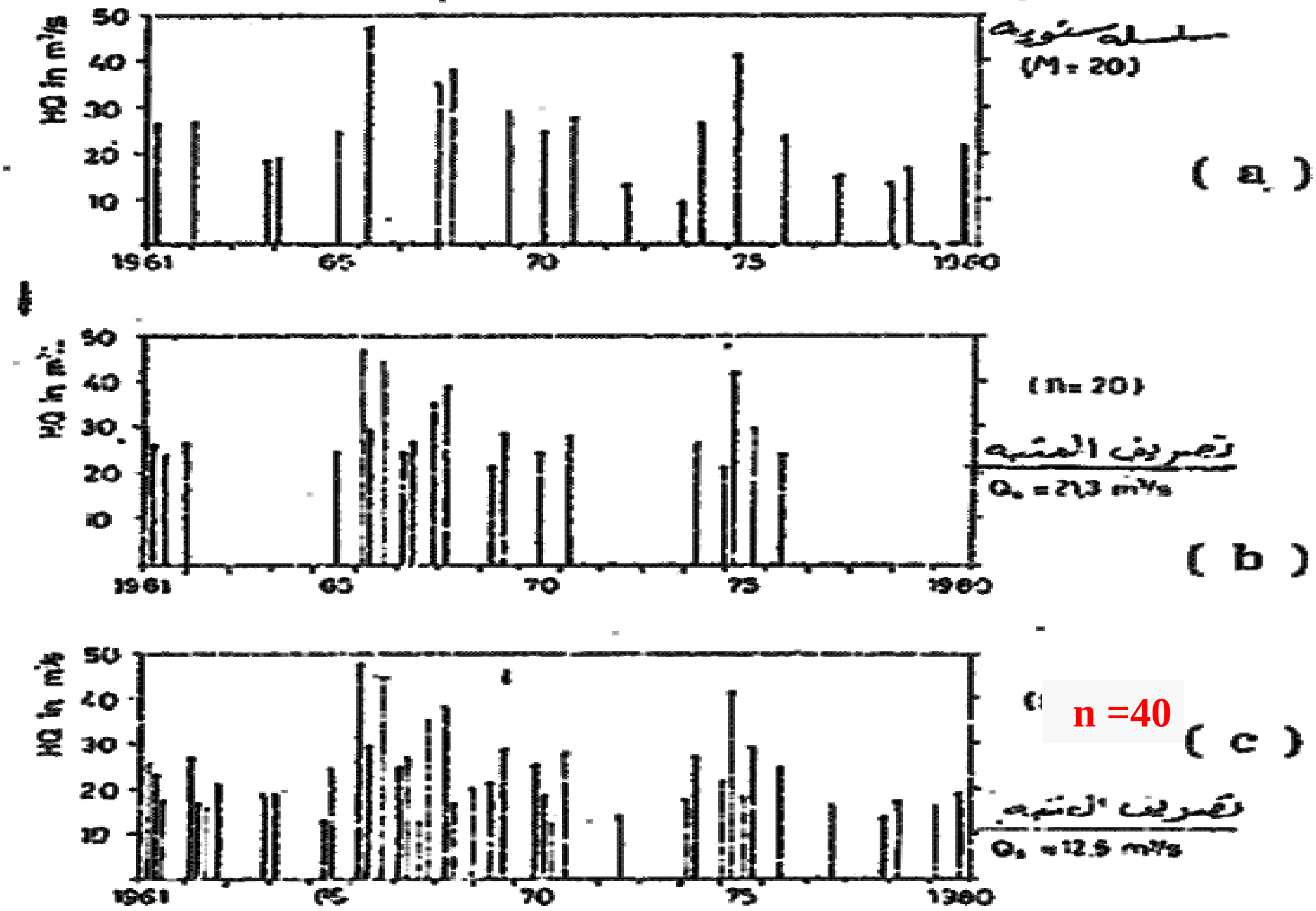
يقصد بالسلاسل السنوية السلاسل التي تتألف عناصرها من القيم السنوية العظمى .

عندما تتوافر سلسلة قياسات لفترة قصيرة (أقل من 15 سنة) فيمكن هنا بدلا من تشكيل السلسلة الجزئية، بحيث نختار جميع قيم التصريف مثلا والتي هي أكبر من قيمة محددة نسميها قيمة العتبة (Qs) . يجب التأكيد هنا الى أن الحصول على التصريف الأعظمي لفترة تكرار أكبر بكثير من فترة القياس ليس صحيحا تماما.
أي نتجنب استنتاج التصريف الأعظمي لفترة تكرار تزيد على ضعف فترة القياس .

إن تحديد قيمة العتبة (Qs) يجب ان يتم بعناية بحيث يمكن أن نختارها كأدنى قيمة تصريف سنوية أعظمية خلال فترة المراقبة . بحيث لا يزيد حجم السلسلة عن (n= 5M) حيث (M) عدد سنوات القياس.

يتم عمليا اختيار قيمة (Qs) بحيث يصبح حجم السلسلة مساويا n= (2-3)M عند استخدام السلاسل الجزئية في تقدير التصاريف العظمى لفترة تكرار (T* سنة) فإنه لتحديد قيمة ثابت التوزيع الاحتمالي $K_{(T)}$ في العلاقات نستخدم القيمة (T) من المعادلة التالية:

$$T = T^* \left(\frac{n}{M}\right)$$


سلسلة سنوية
(M = 20)
(a)
(n= 20)
تصريف المنتبه
Q_s = 21.3 m³/s
(b)
n =40
(c)
تصريف المنتبه
Q_s = 12.5 m³/s

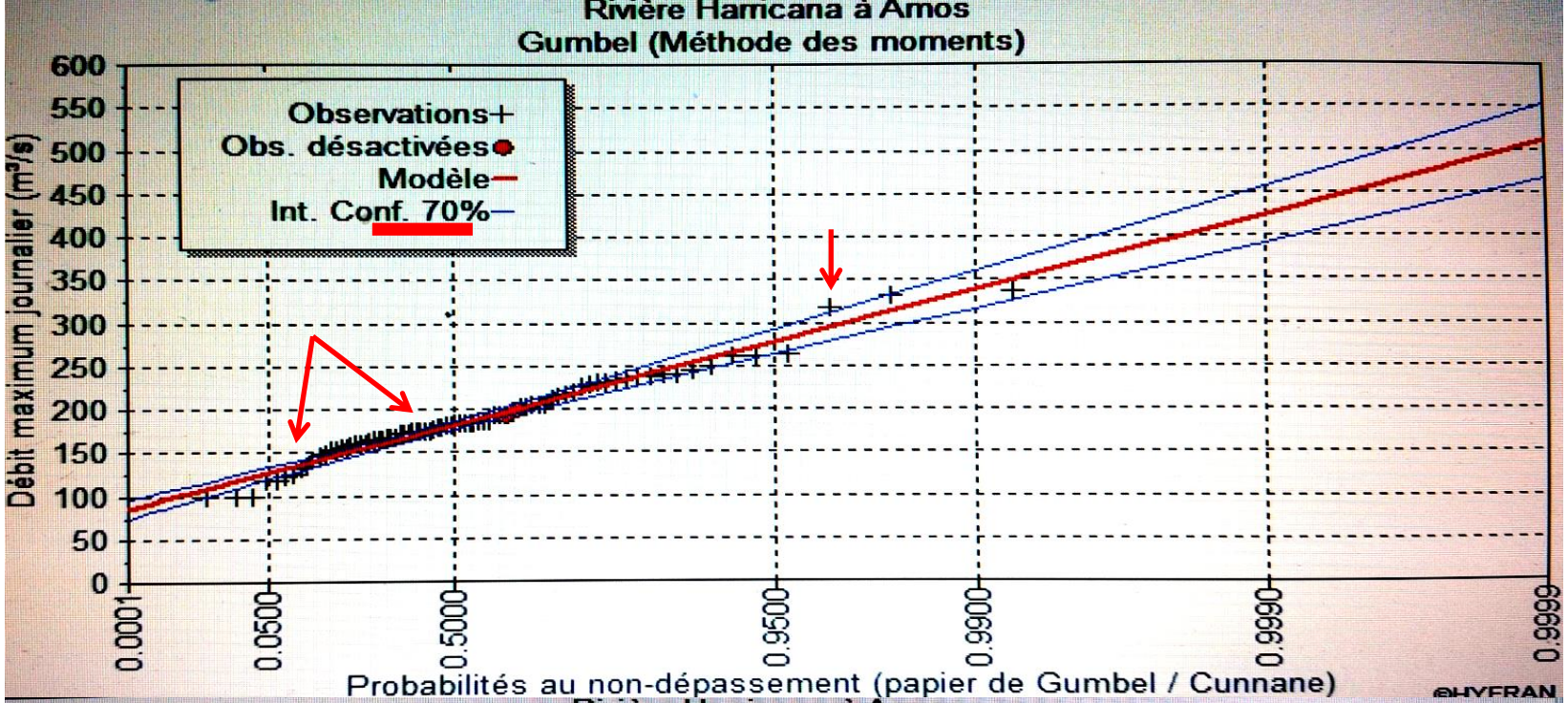
التصريف الأعظمي	Dec	Nov	Oct	Sep	Aug	Jul	Jui	May	Apr	Mar	Feb	Jan	الشهر
68	26	28	26	25	38	41	46	51	68	55	37	31	1970
61	23	27	31	34	43	46	48	48	59	61	35	22	1971
73	30	38	40	49	55	59	68	73	69	69	31	28	1972
68	34	35	38	43	48	51	54	55	61	68	32	20	1973
77	25	30	35	39	41	51	58	65	70	77	35	22	1974
72	28	31	38	41	45	51	54	68	66	72	34	32	1975
86	41	46	53	66	69	76	81	86	77	69	49	35	1976
77	38	43	51	58	62	68	73	77	71	75	44	34	1977
69	37	44	49	55	60	65	69	55	66	61	35	24	1978
64	35	40	46	50	54	58	59	61	64	64	39	27	1979
71	31	36	41	45	49	53	60	65	71	61	34	21	1980
74	35	41	46	48	53	59	64	68	74	58	31	19	1981
82	34	38	43	46	61	63	73	76	82	70	43	29	1982
67	31	36	40	45	49	54	60	64	67	55	36	24	1983
62	28	33	36	39	44	49	53	57	62	50	34	26	1984

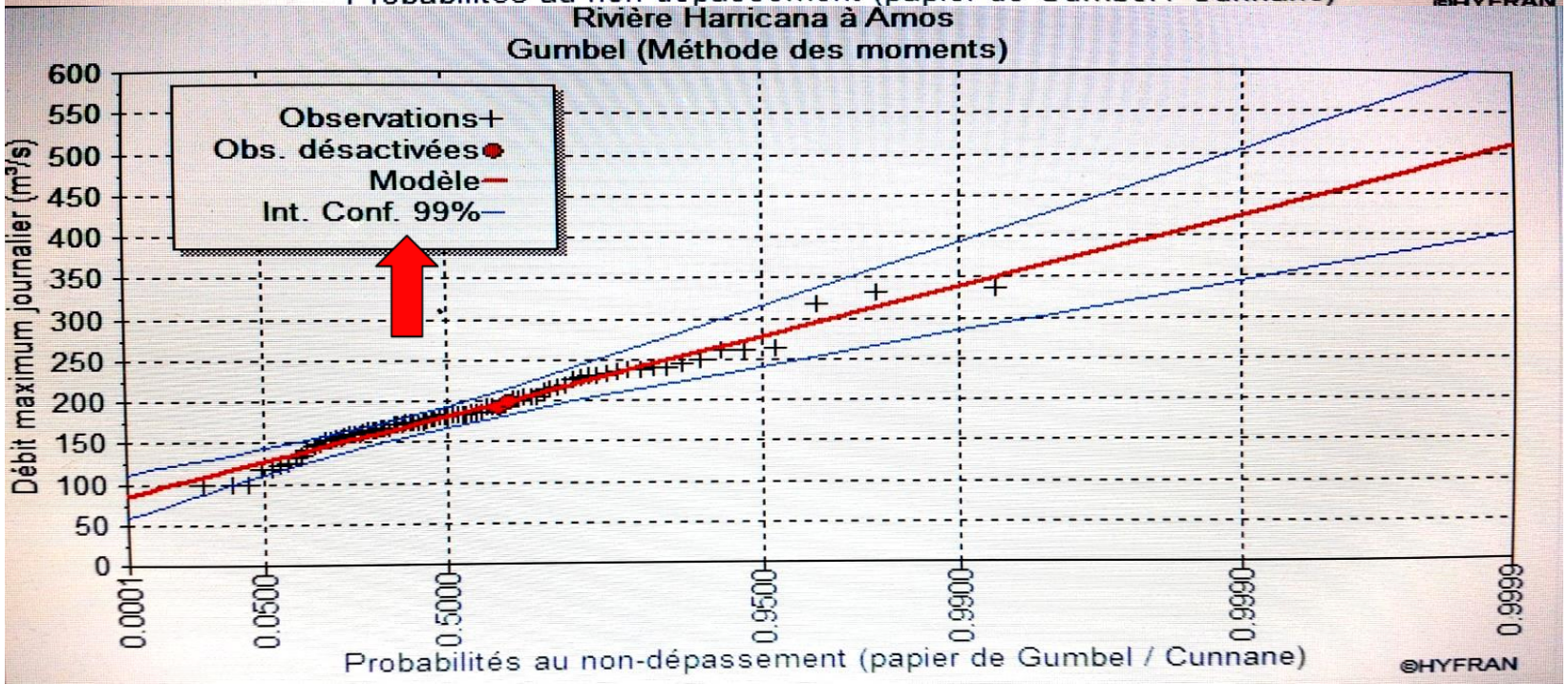
مجال الثقة :

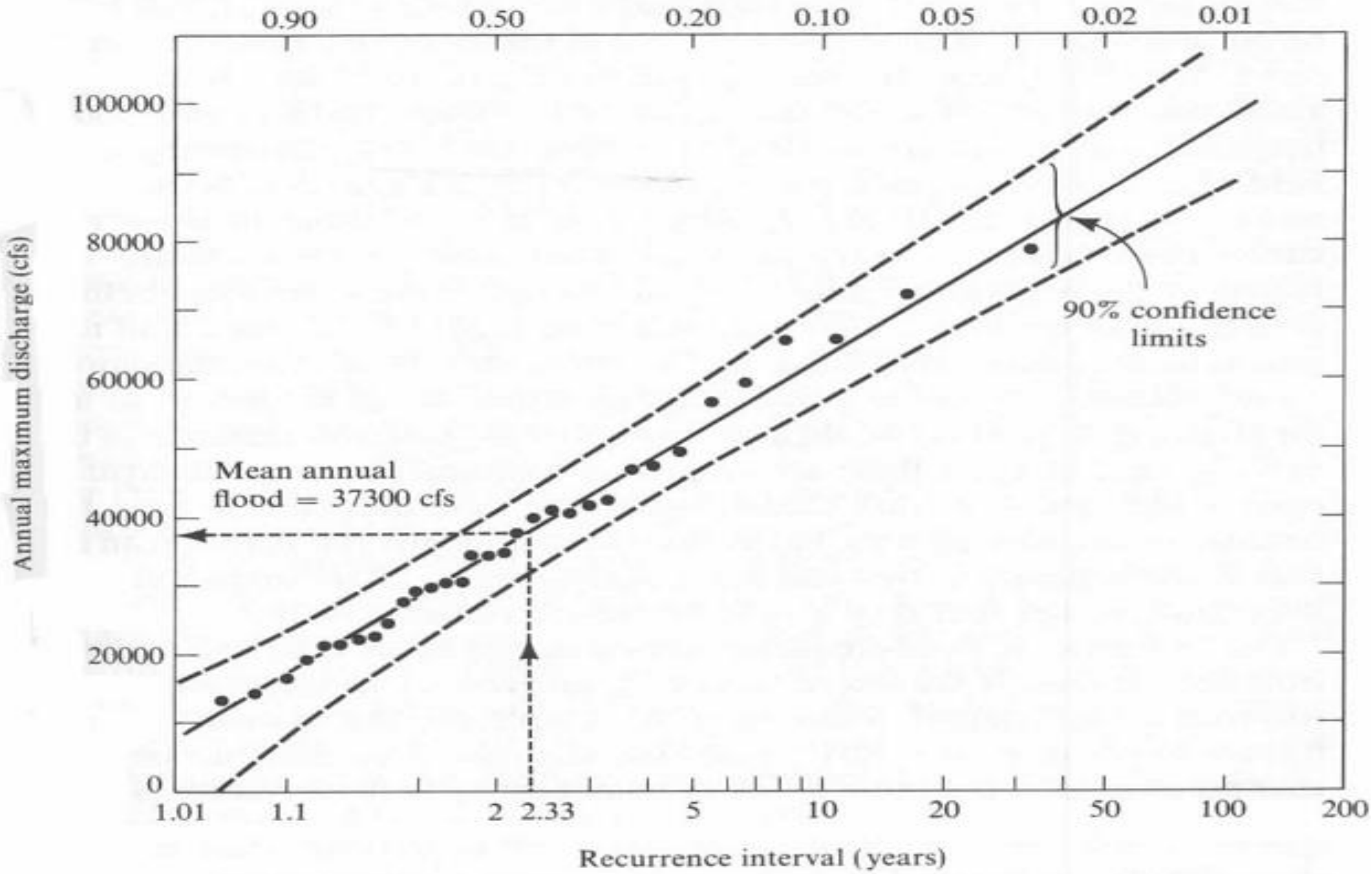
عندما نقول إن ارتفاع الهطول (h) الذي يستمر (24ساعة) ويتكرر مرة كل عشر سنوات هو(86mm) فإن هذه القيمة تشكل في بعض الحالات أساساً غير كافٍ لتحديد التصاريف الأعظمية التي سنقوم على أساسها بتحديد أبعاد المنشآت الهندسية .

باحتمال مؤكد يمكن أن تقع قيمة ارتفاع الهطول التصميمي (h) أعلى أو أخفض من القيمة المستنتجة أعلاه والناتجة عن دراسة التكرارات. بشكل مشابه يصلح هذا التصور بالنسبة للتصاريف الأعظمية .

إن مجال الثقة هو الذي يحدد هذه الانحرافات عن القيمة المستنتجة بمعرفة معامل عدم الضمان α أو معامل الضمان $S = 1-\alpha$ فإنه يمكن أن نستنتج هذه الانحرافات باستخدام العلاقات التالية


Rivière Harricana à Amos
Gumbel (Méthode des moments)
Observations+
Obs. désactivées
Modèle
Int. Conf. 70%
Débit maximum journalier (m³/s)
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0.0001
0.0500
0.5000
0.9500
0.9900
0.9990
0.9999
Probabilités au non-dépassement (papier de Gumbel / Cunnane)
©HYFRAN


Rivière Harricana à Amos
Gumbel (Méthode des moments)
Observations+
Obs. désactivées
Modèle
Int. Conf. 99%
Débit maximum journalier (m³/s)
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0.0001
0.0500
0.5000
0.9500
0.9900
0.9990
0.9999
Probabilités au non-dépassement (papier de Gumbel / Cunnane)
©HYFRAN


0.90
0.50
0.20
0.10
0.05
0.02
0.01
100000
80000
60000
40000
20000
0
Annual maximum discharge (cfs)
Mean annual
flood = 37300 cfs
90% confidence
limits
1.01
1.1
2
2.33
5
10
20
50
100
200
Recurrence interval (years)

مجال الثقة

$$h'_{(T)} = h_{(T)} \pm t_{(\alpha)} \cdot S_e$$

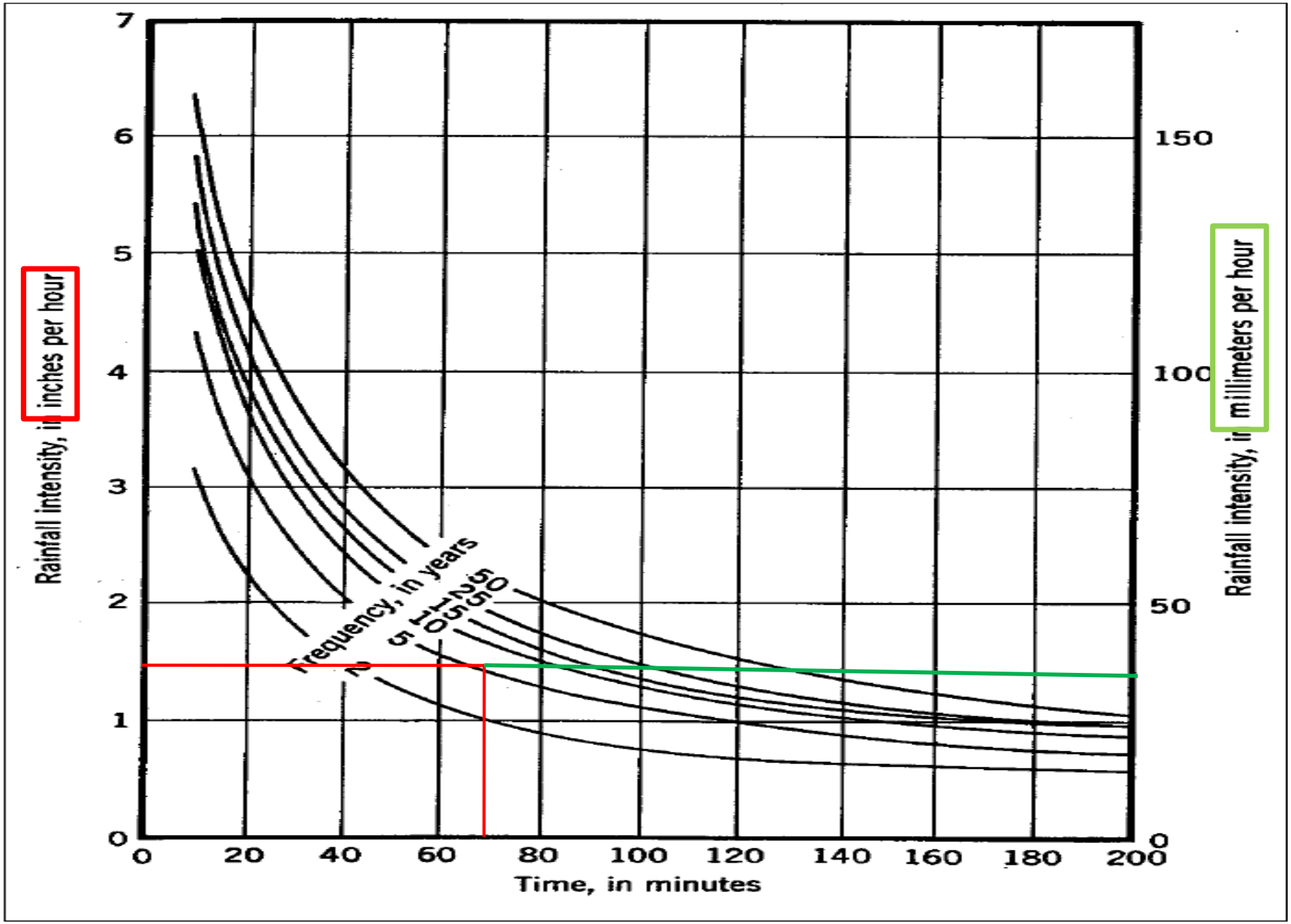
الخطا المحتمل

$$S_e = \beta_{(T)} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

غمبل

$$\beta_{(T)} = \sqrt{1 + 1.14K(T) + 1.1K^2(T)}$$

α%	t(α)	α%	t(α)
50	0.7	5	2
32	1	2	2.3
20	1.3	1	2.6
10	1.6	0.3	3


Rainfall intensity, in inches per hour
Rainfall intensity, in millimeters per hour
Frequency, in years
Time, in minutes
0
1
2
3
4
5
6
7
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
0
50
100
150

المعادلة المنطقية لحساب التصاريف الأعظمية

عندما لا تتوافر قياسات للتصاريف في موقع ما يكون من الضروري تحديد قيمة التصاريف الأعظمية الناتجة عن هطولات غزيرة.

ولذلك لابد من تحديد معامل الجريان الأعظمي (Ψ) لحوض التجميع وشدة الهطول الأعظمي الموافق لفترة تكرار معينة. حيث أن معامل الجريان هو الهطول الفعال على الهطول الكلي.

ترتبط قيمة التصريف الأعظمي دوماً باحتمال معين أو فترة تكرار معينة لذلك فإن قيمة الهطولات الغزيرة يجب أن ترتبط أيضاً بفترة التكرار نفسها التي يحسب لها التصريف.

تأخذ المعادلة المنطقية لحساب التصاريف الأعظمية الشكل التالي:

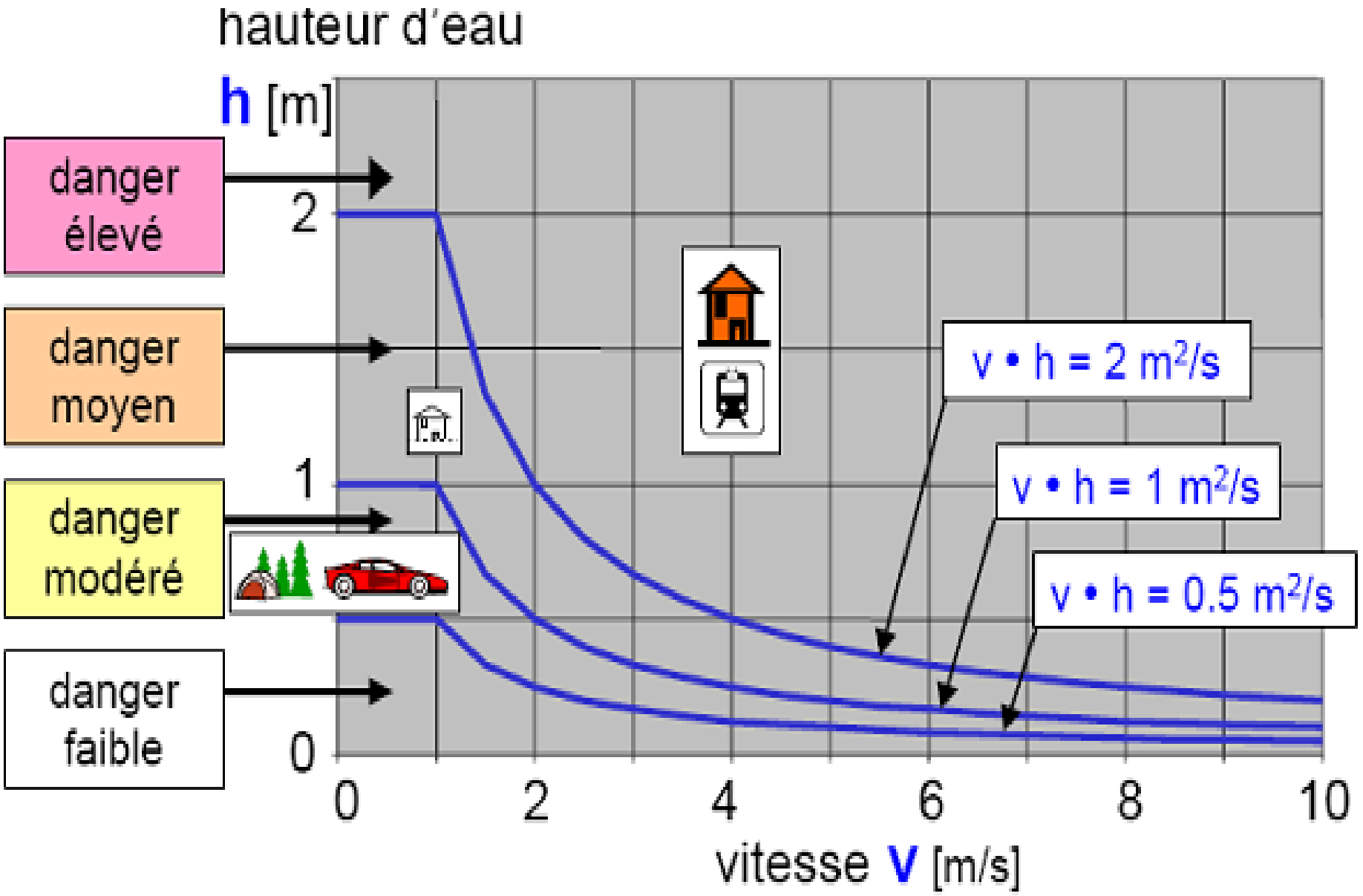
$$Q(T) = \psi(T).A.PI(T)/3.6$$

حيث Q التصريف، م^3 / ثا

Ψ : معامل الجريان ويتعلق بطبيعة مناخ حوض التجميع.

$I\ (T)$: شدة الهطول العظمى الناتجة عن هطول يستمر زمناً يساوي زمن تركيز الحوض الصباب والذي يتكرر كل (T) سنة، مم / سا

A : مساحة الحوض الصباب، كم^2


hauteur d'eau
h [m]
danger élevé
danger moyen
danger modéré
danger faible
2
1
0
0
2
4
6
8
10
vitesse V [m/s]
v • h = 2 m²/s
v • h = 1 m²/s
v • h = 0.5 m²/s

الخزانات – تنظيم الجريان في الأنهار

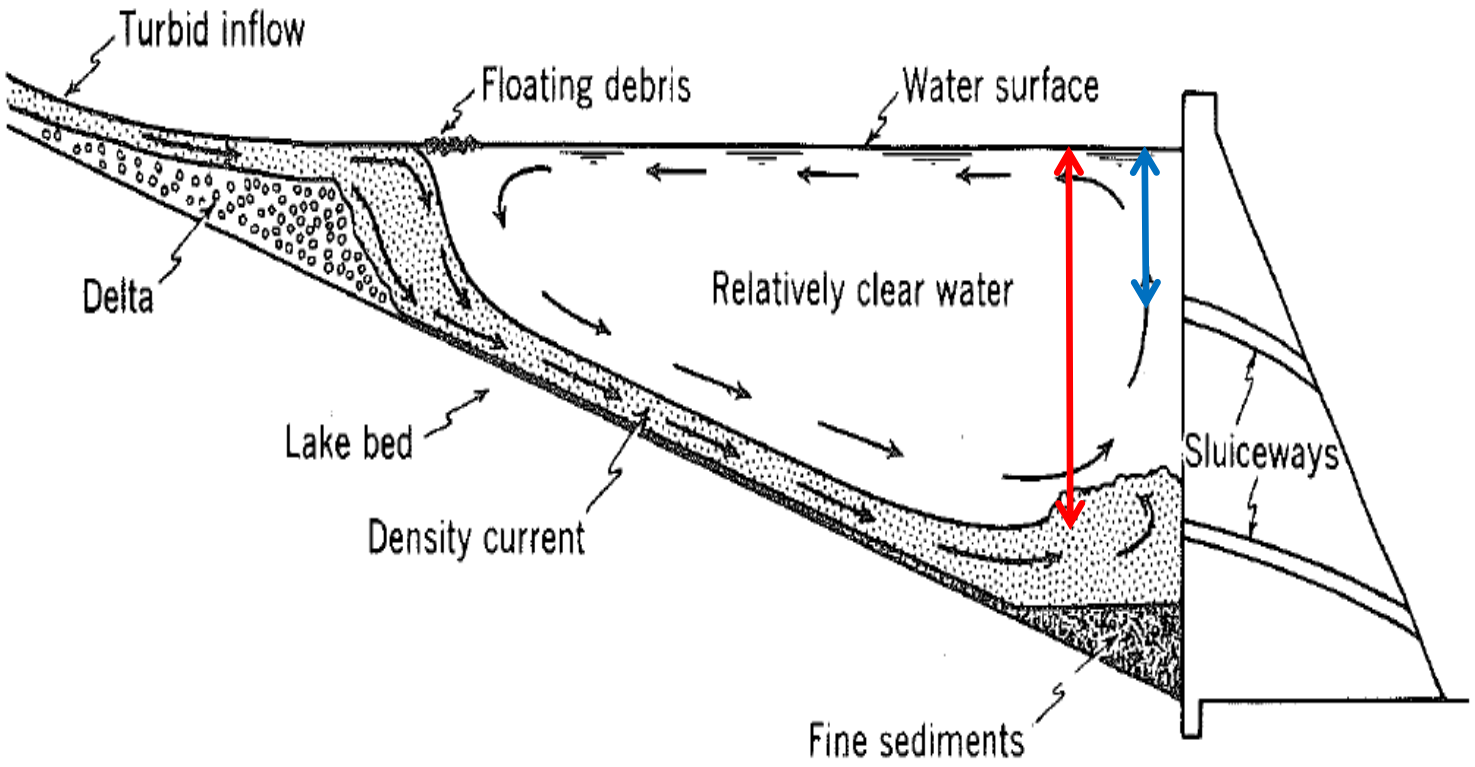
تغيرات تصاريف الأنهار لا تتفق مع الاحتياجات

تم تشييد عشرات آلاف السدود في العالم

بعض السدود تسبب بمشاكل (أو حتى كوارث) بيئية و اجتماعية

مثال: تقليل خصوبة التربة بسبب حجز الطمي- تآكل الأراضي الزراعية (أو غمرها) عند مصبات الأنهار (ميكونغ) أو السكنية (النهر الأصفر) – تأثر الثروة السمكية في المنطقة – تهجير السكان..... الخ.

سد هوفر على نهر كولورادو



ارتفاعه 238 م

سد قوسي عرضه في الأسفل 138 م وفي الأعلى 20 م يمرر الماء من 7 مستويات

الطمي يمتد على مسافة 67 كم وتكلف إزالته 83 مليار دولار

سد تل التوت (حماة)

هدف إنشاء الخزانات

تأمين مياه الشرب والمياه الصناعية

تامين مياه الري

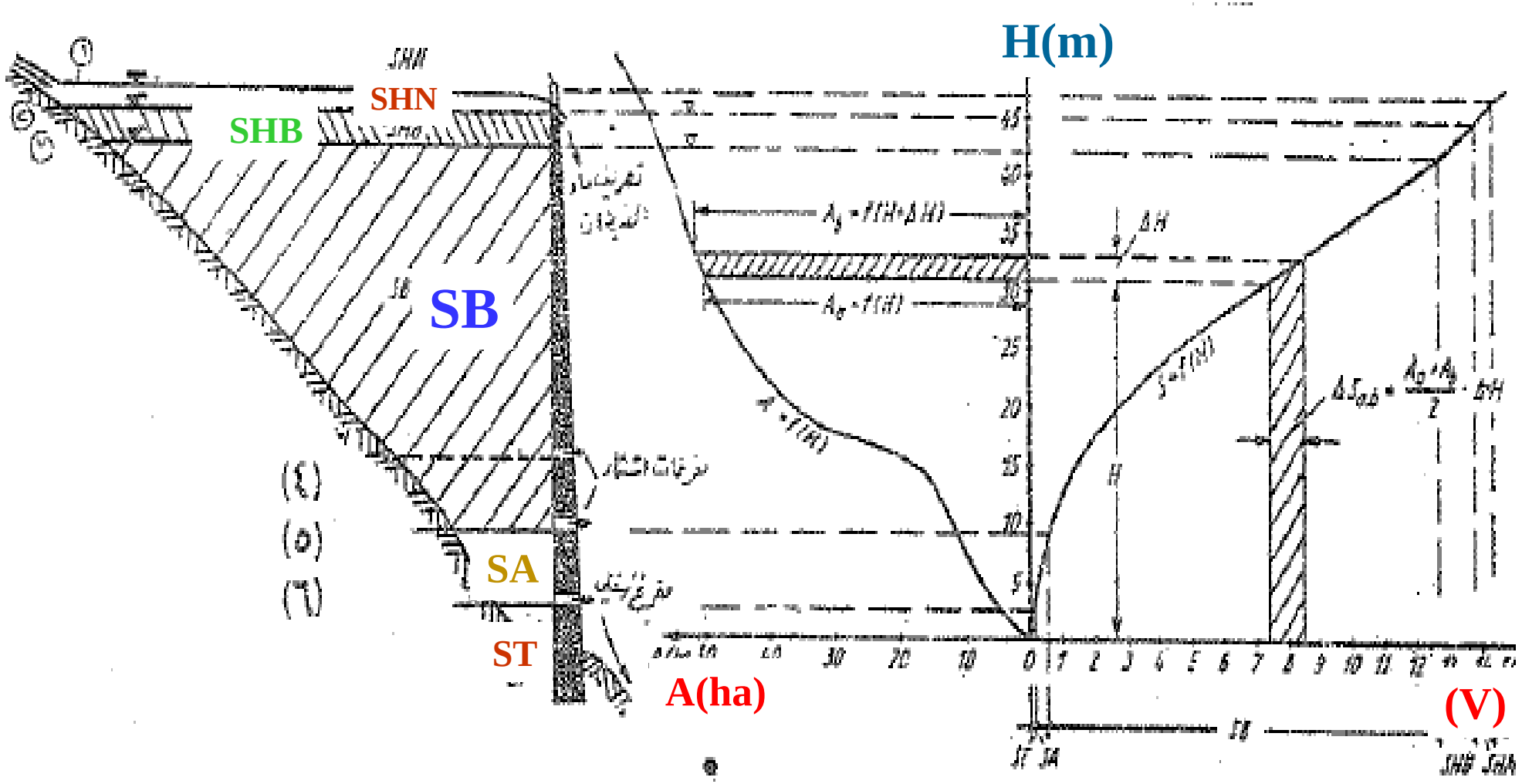
درء الفيضانات

توليد الطاقة الكهربائية

رفع منسوب مياه الأنهار

تأمين مناطق الاستجمام وتربية الأسماك

(2010 – إيرادات السياحة في سوريا 6.5 مليار دولار)



المنحنيات المميزة لبحيرة التخزين – أجزاء البحيرة

1- منسوب التخزين الأعظمي على الاطلاق

2- منسوب التخزين الأعظمي

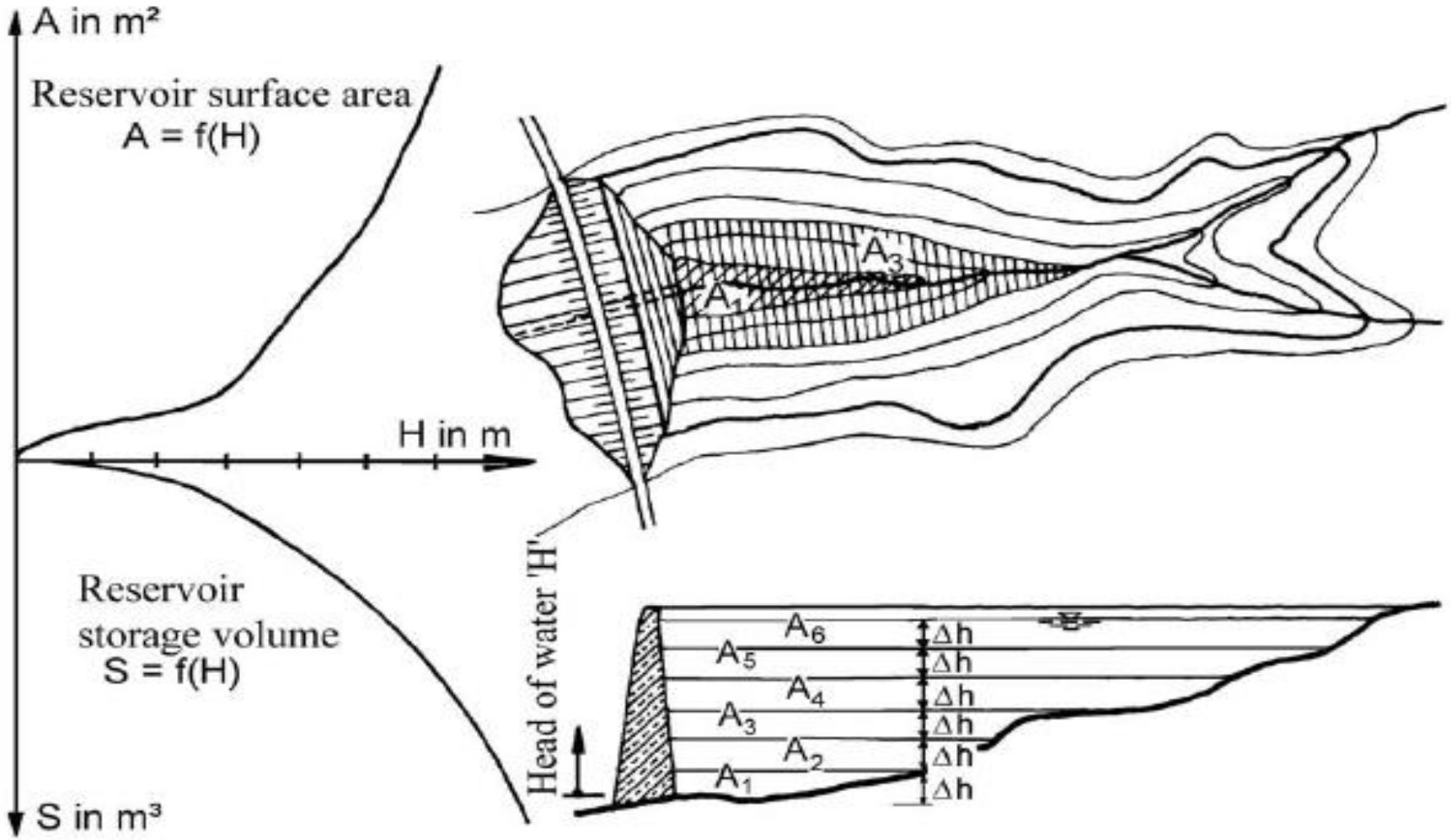
3- منسوب التخزين العادي

4- منسوب انخفاض التخزين العادي

5- منسوب انخفاض التخزين الاستثنائي

6- منسوب انخفاض التخزين الأدنى

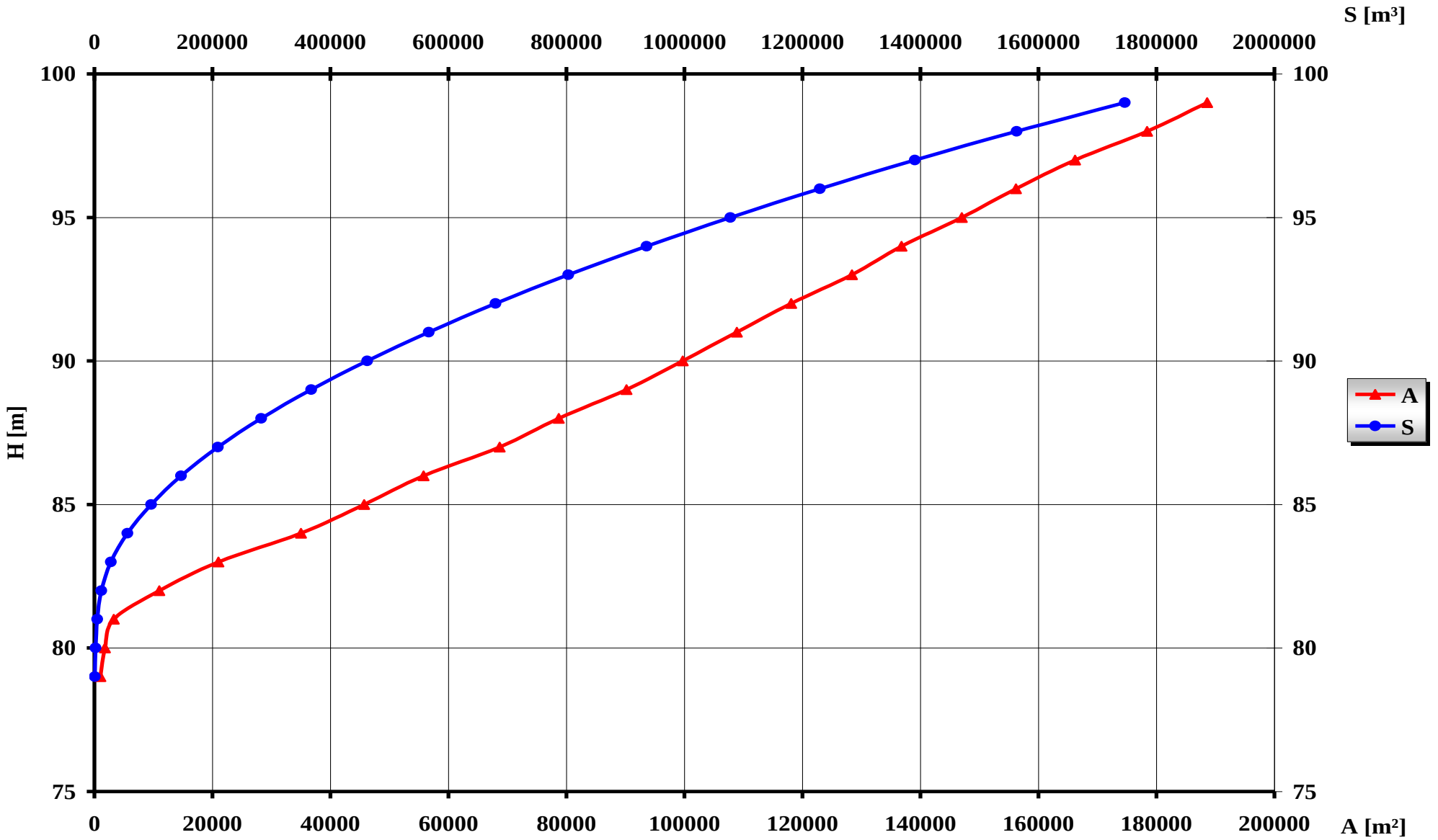
Reservoir characteristics



Cylindrical approach: $\Delta S_i = \frac{A_i + A_{i+1}}{2} \Delta h_i$

Simpson rule: $\Delta S_i = \frac{1}{6}(A_i + A_{i+1} + 4A_m) \cdot \Delta h_i$ (with A_m at $\Delta h/2$)

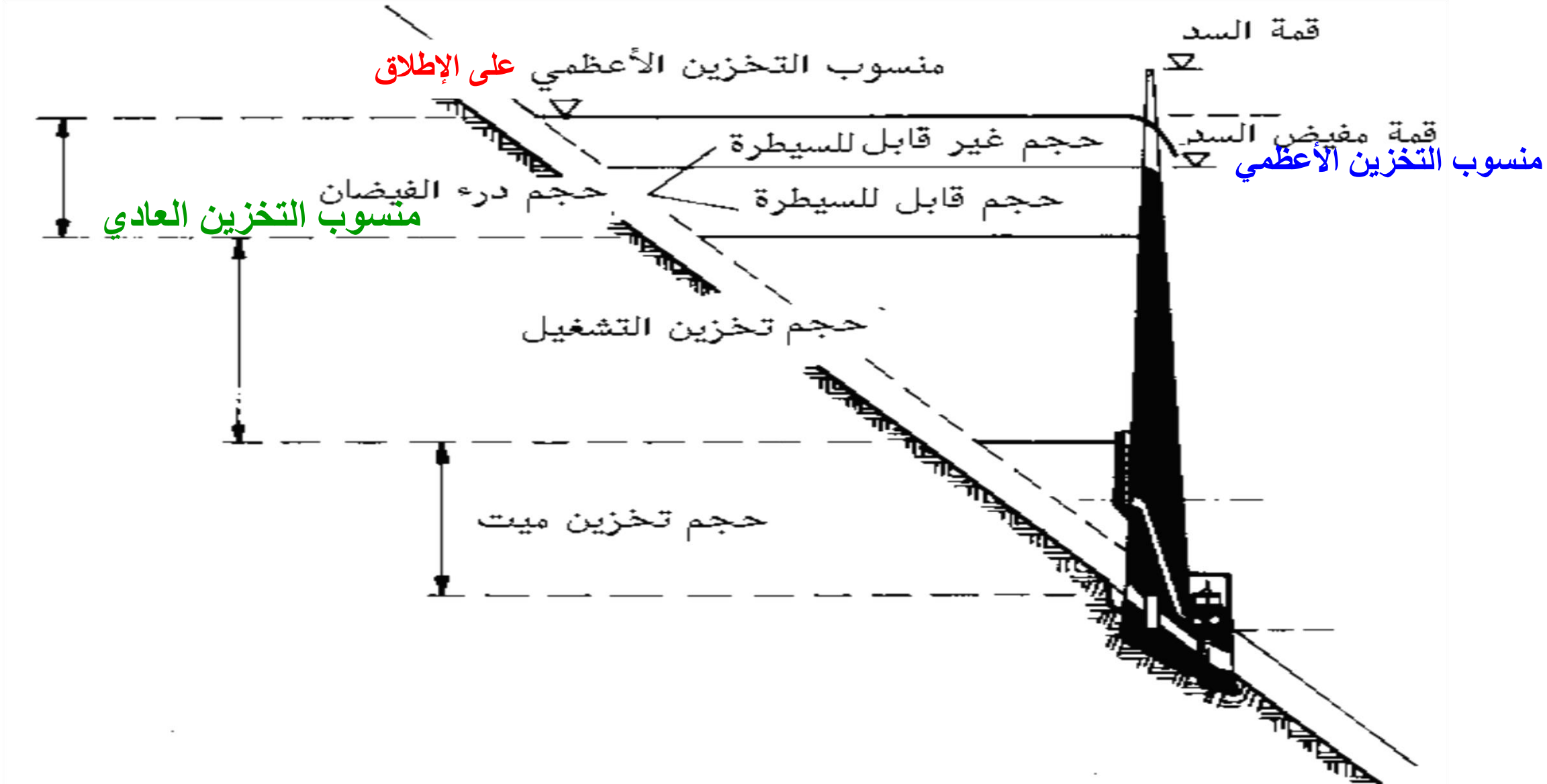
المنحنيات المميزة لبحيرة السد

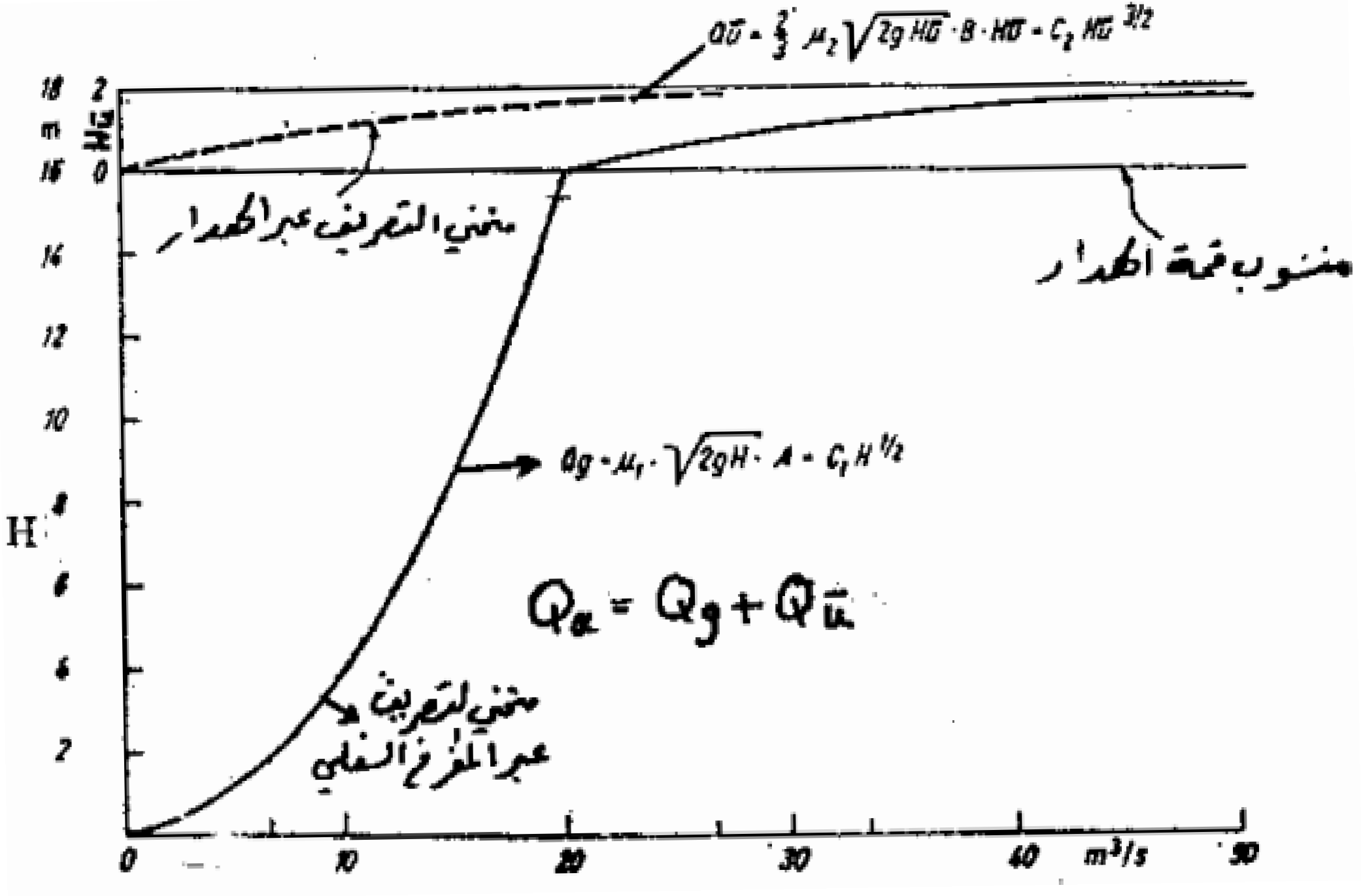


سد حبران

AP

نختار الحجم المخصص للحماية من الفيضان و أبعاد منشأة تفريغ مياه الفيضان بحيث أنه بعد خروج الموجة الفيضانية من بحيرة السد إلى سرير النهر بعد السد لاينجم عنها ارتفاعات مائية فى النهر تسبب أضراراً فى المناطق التى يمر منها النهر




منحني التصريف عبر الجدار
منسوب قمة الجدار
منحني لتصريف عبر الفتحة السفلية
H
m
0
2
10
12
14
16
18
0
10
20
30
40
50
m³/s

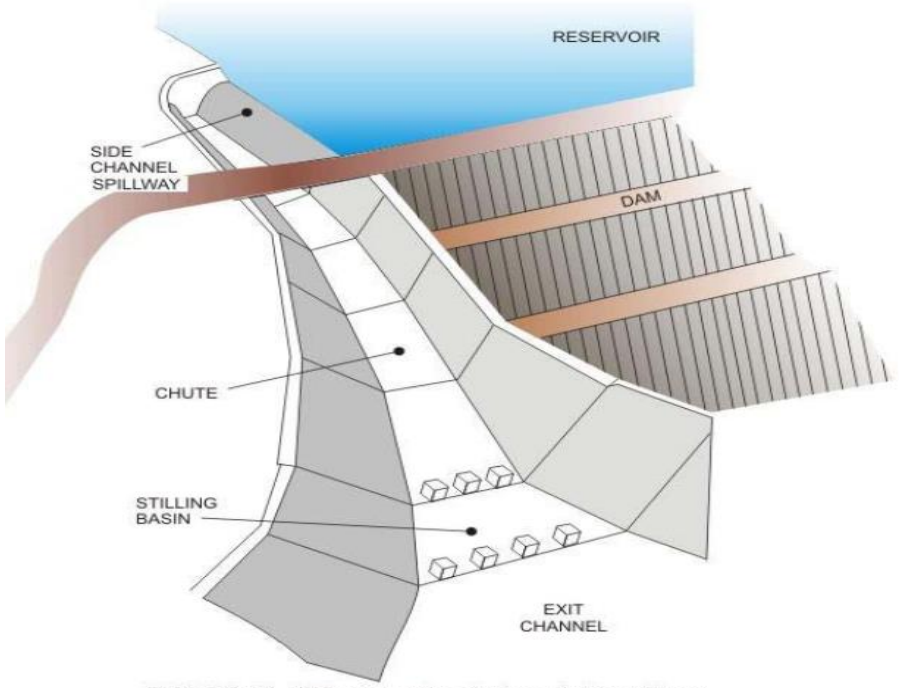
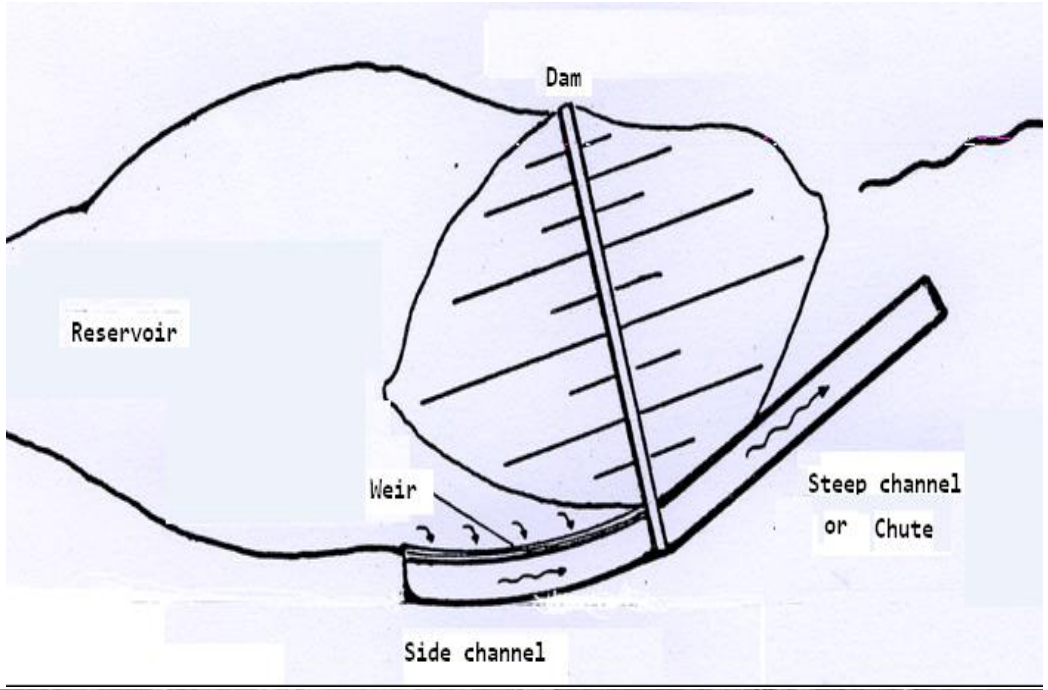


FIGURE 10. Side channel entry to a chute spillway



Flood Zone A
Flood Zone B
Flood Zone C

- ماهي الكوارث الطبيعية؟ (تعريف) – ومتى يسمى الحدث كارثة؟ وهل يمكن للنشاط البشري أن يزيد من عديد هذه الكوارث ومن حدتها؟

- يمكن أن تحدث الظواهر آنفة الذكر في أي مكان بالعالم، لكننا نهتم بها فقط عندما تحدث في أماكن تتسبب فيها بأضرار مادية أو بشرية (تعريف + شركات تأمين) عندها تسمى بالكارثة الطبيعية وإلا فهي حدث طبيعي.

- تتعرض البلدان في المنطقة العربية إلى أخطار طبيعية مثل الزلازل والفيضانات والأعاصير والانزلاقات الأرضية والجفاف والحرائق والتسونامي والانفجارات البركانية (الخ ...). ولقد عانت هذه البلدان في الماضي من هذه الكوارث.

- هل نحن بحاجة لحد أدنى من المعرفة عن آلية حدوث الكوارث الطبيعية لنستطيع إدارتها؟

- ما هي الكوارث التي سنهتم بها في هذا الدبلوم؟

يمكن أن تكون المخاطر الطبيعية كارثية، وهي ذات نتائج مدمرة على عدد كبير من الناس، أو ذات أثر عالمي، مثل : ثوران البراكين، انتشار الأوبئة في العالم، موجة جفاف عالمي.
إن احتمال حدوث مثل هذه المخاطر الطبيعية قليل لكن نتائجها كارثية إن حصلت.

المخاطر الطبيعية يمكن تقسيمها الى:
المخاطر المباغتة مثل ثوران البراكين، الهزات الأرضية، الفيضانات، الانهيارات الأرضية، العواصف المطرية الشديدة، الصواعق و حرائق الغابات، وهي ذات فترة انذار قصيرة جدا.

أما المخاطر البطيئة مثل الجفاف، الاصابة بالحشرات، الأوبئة، فتأخذ عدة سنوات لتتطور.

التعرض للمخاطر والكوارث

إن التعرض للمخاطرأو الكوارث سوف يؤثر على حياة البشر وممتلكاتهم بحسب النقاط التالية:

- القرب من مكان الحدث (بنغلاديش)
- الكثافة السكانية بالقرب من مكان الحدث
- الفهم العلمي للمخاطر (صانعي القرار- حرم نهر مثلاً)
- التعليم العام والوعي للمخاطر (فيديو)
- وجود أو عدم وجود نظام انذار مبكر وخطوط اتصالات (المانيا- Hec)
- الجاهزية واستعداد البنية التحتية لحالات الطوارىء (اليابان والزلازل- تسونامي)
- نمط البناء و كودات البناء (درجة الأمان)- (فيضانات - سدود - زلازل)
- العوامل الثقافية المؤثرة بردة فعل عامة الناس على التحذيرات (تشرين - انفجارات)

قتلى الكوارث الطبيعية فى أوروبا سيصلون إلى 152 ألفا سنويا وجنوب آسيا غير صالح للسكن بنهاية القرن (مونت كارلو الدولية) 5/8/2017

قد تودي موجات الحر والفيضانات والعواصف والظواهر المناخية القصوى الأخرى بحياة 152 ألف شخص سنويا في أوروبا بحلول نهاية القرن الحالي في مقابل ثلاثة آلاف راهنا، على ما حذرت دراسة نشرت السبت 5 آب ـ أغسطس 2017.

وقد يتعرض أوروبيان من كل ثلاثة سنويا لكوارث كهذه بحلول العام 2100 في مقابل 5 % خلال الفترة الممتدة بين 1981 و2010 على ما كتب الباحثون في المركز المشترك للبحث في المفوضية الأوروبية، في مجلة "ذي لانسيت بلانيتيري هيلث".

ويعني ذلك أنهم قد يموتون أو يتعرضون للإصابة او يخسرون مسكنهم أو يصابون بانعكاسات غير مباشرة مثل الضغط النفسي الناجم عن الكارثة.

وأكد الباحثون "في حال عدم احتواء الأحترار المناخي بشكل عاجل وفي حال لم تتخذ إجراءات التكيف المناسبة، قد يتعرض نحو 350 مليون أوروبي سنويا لظواهر مناخية قصوى وخطرة بحلول نهاية القرن" الراهن.

ودرس العلماء هؤلاء تأثير الكوارث المناخية السبع الأكثر حصدا للأرواح وهي موجات الحر والبرد والحرائق فضلا عن الجفاف وفيضانات الأنهر والبحار والعواصف ، في دول الاتحاد الأوروبي الثماني والعشرين إضافة إلى سويسرا والنروج وايسلندا.

وحلل الباحثون أيضا 2300 كارثة وقعت خلال فترة 1981-2010 (نوع الكارثة والبلد والسنة وعدد القتلى) لتقدير هشاشة السكان حيال كل من هذه الظواهر. وهم جمعوا بين هذه البيانات وتوقعات بشأن تطور التغير المناخي والنمو وهجرة السكان.

ويتوقع أن تحصد موجات الحر العدد الأكبر من الضحايا مع 99 % من الوفيات الناجمة عن ظواهر قصوى على ما قال الباحثون.

وقد يرتفع عدد قتلى هذه الموجات "بشكل كبير جدا" من 2700 إلى 151500 في السنة (+5400 %).وسيرتفع عدد ضحايا الفيضانات في المناطق الساحلية بشكل كبير أيضا (+3780 %) ليصل إلى 233 قتيلا سنويا بحلول نهاية القرن في مقابل ستة فقط في 1981-2010. وستكون الزيادة أقل على صعيد الحرائق (+138 %) وفيضانات الأنهر (+54 %) والعواصف (+20 %).

ونتيجة للاحترار، سيتراجع عدد ضحايا موجات البرد كثيرا من دون أن يعوض الخسائر الناجمة عن ارتفاع الحرارة على ما أكد الباحثون.

وعزا الباحثون الارتفاع في عدد الضحايا بنسبة 90 % إلى الاحترار المناخي وبنسبة 10 % فقط إلى ارتفاع عدد السكان وتوسع المدن والهجرة إلى مناطق معرضة للخطر.

ويرجح أن يكون جنوب أوروبا أكثر عرضة من شماليها مع ارتفاع عدد القتلى إلى 700 لكل مليون نسمة سنويا بحلول نهاية القرن الحالي في مقابل 11 في مطلعه.

وأخذ الباحثون في الاعتبار انبعاثات الغازات المسببة لمفعول الدفيئة في سيناريو قد يؤدي إلى ارتفاع الحرارة في العالم ثلاث درجات مئوية بحلول العام 2100 مقارنة بما كانت عليه العام 1990.

وتعهد المجتمع الدولي في نهاية العام 2015 في إطار اتفاق باريس بحصر الاحترار المناخي بدرجتين مئويتين كحد أقصى مقارنة بما كانت عليه الحرارة قبل الثورة الصناعية.

ولم تأخذ الدراسة في الاعتبار تحسنا محتملا في السياسات المعتمدة لخفض تأثير هذه الظواهر. وقال جاي يونغ لي وهو كيم من جامعة سيول الوطنية في تعليق على الدراسة "انطلاقا من هذا الأمر قد تكون هناك مبالغة في النتائج".

وأظهرت دراسة نشرتها الأربعاء مجلة "ساينس ادفانسز" أنه في حال عدم التحرك لخفض انبعاثات الغازات المسببة لمفعول الدفيئة فإن الحر المرفق برطوبة قصوى بسبب الاحترار المناخي قد يجعل جزءا من آسيا الجنوبية غير قابل للسكن بحلول نهاية القرن الراهن. ويعيش في هذه المنطقة خمس البشرية (ينتج عنه موجات هجرة).

- فى عام ١٩٧٠ قتلت الأمواج المدية فى خليج البنغال بينجلاديش حوالى نصف مليون نسمة حيث ارتفعت الأمواج القادمة من المحيط إلى عشرة أمتار تلاحقت ثمان منها ثم انحسرت. بالدراسة تبين أن نظام الأرصاد كان هزيلاً، فالأعاصير كانت تتجمع بالمحيط قبل هجومها بأيام، وكان الإنذار كفيلاً باتخاذ الحيطة اللازمة إضافة إلى أن جهود الإغاثة كانت قاصرة.

بشكل عام، تتعرض البلدان الأقل تطورا للمخاطر الطبيعية أكثر من البلدان الصناعية (فيضانات أوروبا مقابل بنغلاديش – إعصار ماثيوهاييتي 8/10/2016 900 شخص مقابل أقل من عشرة USA) وذلك بسبب النقص في الفهم، التعليم، البنية التحتية، كودات البناء،....الخ.

كما يلعب الفقر دورا هاما كون الفقر يؤدي للبناء بطريقة أسوأ (مثلا: مساكن الصفيح)، زيادة الكثافة السكانية، نقص بالاتصالات وبالبنية التحتية.

ان تدخل الانسان في الطبيعة يمكن أن يزيد من إمكانية التعرض للمخاطر:

إن استخدام الأرض (للسكن أو للنشاطات الانسانية الأخرى) يمكن أن يزيد من التعرض للمخاطر. مثلا البناء في الأماكن المعرضة للفيضانات يؤدي لخطر الغرق،

الجروف البحرية عرضة للانزلاقات الأرضية،
الخط الساحلي معرض لخطر الأعاصير و الفيضان،
أما المنحدرات البركانية فمعرضة لثوران البراكين.

وهل يمكن للنشاط البشري أن يزيد من عديد هذه الكوارث ومن حدتها؟

1- لا يوجد دليل يشير إلى أن العمليات الفيزيائية المسببة للمخاطرالجيولوجية كالزلازل والبراكين قد تغيرت (بعض التكهنات حول ارتباط بناء بحيرات السدود بالزلازل). غير أن هناك تزايداً في الأدلة التي تشير إلى حدوث تغير في المناخ العالمي المرتبط بالنشاطات الانسانية، الأمر الذي يؤثر على الانسان والبيئة.

2- بما أن عددا أكبر من الناس يعيشون في مناطق مكشوفة (معرضة للخطر)، ولديهم القليل من الموارد، فإن المخاطر المناخية كالفيضانات والأعاصير وحرائق الغابات والجفاف لها تأثير أكبر مما كان عليه الحال فيما مضى.

3- لقد تضاعف عدد الكوارث المتعلقة بالطقس منذ عام 1996. وإذا ما استمرت وتيرة الأحداث على هذا النحو فلا بد قريباً من إضافة الارتفاع في مستوى مياه البحر إلى العوامل التي تشكل خطراً على حياة البشر. (الصحف الفرنسية – تمثال الحرية يغرق عام 2040 - انسحاب ترامب من معاهدة باريس 2015)

- إذاً، على الأرجح فإن زيادة القابلية للتعرض للأخطار والتغيرات المناخية العالمية قد تؤدي إلى تعاظم تعرض الناس للأخطار الطبيعية (خصوصا بسبب العبث بقوانين الطبيعة [بحر الأورال V، التوسع العمراني، حرائق الغابات أو قطع الأشجار...]).

وبالرغم من أن الحكم على التأثير الكامل للتغيرات البيئية العالمية ما يزال مبكراً، فإنه من الواضح أن قابلية الناس للتأثر بالكوارث قد تغيرت. إن الالتزام بالنمو الاقتصادي بأي ثمن قد جلب معه عواقب صحية وخيمة لتنامي الفقر وانخفاض مستوى المعيشة للكثيرين (Cooper Weil et al., 1990, Warford 1995) وتراجع وضع البيئات الطبيعية والصناعية (Cruz & Repetto 1992). لقد أدت الفاقة في كثير من الأحيان إلى سوء استخدام المصادر الطبيعية، مما أدى إلى تدهور الأراضي (إزالة الغابات، وتدمير المستنقعات (الأهوار) والتصحر) وتناقص الأمن الغذائي.

حرائق مفتعلة بغابات محافظة اللاذقية

إن ظروف صحة البيئة، في عدد متزايد من المدن الضخمة، سيئة في أفضل الأحوال، وكارثية في أوقات الطوارئ. وعندما يحاول الناس إيجاد ملجأ لهم في هذه المدن المزدحمة، فغالباً ما يعثرون على أماكن خطرة كأعالي المنحدرات غير المستقرة أو في المسطحات المعرضة للفيضان، أو بالقرب من المصانع الخطرة (Mitchell, 1996).

مصنع مبيدات بوبال - الهند

بنغلاديش

قاسيون

يعتبر الإنذار المبكر من النشاطات الممكنة لمنع حدوث كوارث مستقبلية، حيث يقلل من تأثير الأحداث الضخمة قبل حدوثها، (ويشار لذلك عادة بالتخفيف)، وكذلك يؤدي إلى تخفيض الخسائر وزيادة استعداد المجتمع. ويعتبر التعلم من الكوارث وقت حدوثها فرصة لزيادة فاعلية الاستعداد للكوارث، وذلك عن طريق تحسن تقييم الخطر وتحديد توزيع حدوثه بشكل كامل.

- **ويجب علينا الافتراض بأن المنطقة العربية ليست بمأمن عن الأخطار الناتجة من الكوارث الطبيعية.**
- **لا يمكن منع حدوث الكوارث الطبيعية ولكن يمكن التقليل من أضرارها**
- **يمكن أن يؤثر الانسان في الكوارث الطبيعية بشكل غير مباشر، مثلا: انشاء سدود غير مبنية بشكل سليم، أو السكن في مكان غير آمن (حرم نهر مثلاً). كذلك يتسبب الانسان بحدوث كوارث اخرى مثل التلوث بالزيوت والمواد السامة**

- مع أن الأخطار الطبيعية ليست ظاهرة جديدة، إلا إنها وللأسف تشد انتباهنا فقط عندما تسبب كارثة. وهذا هو الحال فى المنطقة العربية.(شح المياه أو الجفاف ت)

- و الجدير بالإشارة هنا عدم الإدراك بشكل عام بأن العديد من الكوارث الطبيعية يمكن التخفيف من مخاطرها من خلال التدبر والاستعداد المناسب والمستمر لها، و*بان تكاليف هذه العملية تكون قليلة مقارنة بتكاليف جهود الإغاثة والتعافى من الكارثة.*

- واليوم نحن بحاجة إلى تغيير مفهومنا حول مخاطر الكوارث الطبيعية، وبدلا من التركيز في كيفية الاستجابة عند حدوث الكارثة **يجب علينا معرفة كيفية الوقاية من المخاطر المحتملة للكارثة.**

هناك بعض التساؤلات التي يجب طرحها والاجابة عنها من أجل كل كارثة طبيعية وهي:

- أين يمكن أن تكون موجودة كل نوع من الأخطار المحتملة؟ ولماذا؟
- ما هي المبادئ العلمية التي تحكم العمليات المسؤولة عن الكوارث؟ (الفيضانات، الانهيارات الأرضية، مثلاً)
- كيف تتطور هذه المخاطر، في أغلب الأحيان، إلى كوارث؟

- الاستيطان في أماكن خطرة. (حرم نهر، سفوح غير مستقرة، بجوار براكين نشطة... الخ.)

- كيف (أو هل) يمكن توقع كل نوع من الكوارث و/ أو التخفيف منها؟
- هل يوجد بعض التعليمات المشتركة لبعض الكوارث ؟

إدارة الفيضان

مقدمة

الفيضانات هى جزء من دورة المياه الطبيعية ولذلك لا يمكن تجنبها وإنما يمكن إدارتها للحد من أضرارها وتحدث عندما يزداد منسوب الماء فيتخطى مجراه الطبيعي

أسباب الفيضانات:

الهطول الغزير:وهو من الأسباب الرئيسية للفيضانات (ويزيد من حدتها ذوبان الثلوج)

فيضان السواحل: بسبب العواصف البحرية أو بسبب التسونامي

انهيار السدود: وهو من أهم الأسباب التي قد تؤدي إلى مخاطر الفيضان. وسببها أخطاء بشرية (اختيار موقع السد، الأخطاء الهندسية في التصميم أو التنفيذ).

بالتأكيد ليست الطريقة المثلى لإدارة الفيضان

• **تعريف الكارثة:**

اختلفت الآراء فى تعريف الكارثة :

- رأى عرفها عن طريق ربطها بمعايير الخسائر البشرية ، فهى التى تحدد ما إذا كانت الواقعة كارثة من عدمه .

- رأى عرفها عن طريق ربطها بمعايير الخسائر المادية فهى التى تقيم الكارثة .

- رأى عرفها عن طريق ربطها باجتماع بمعايير الخسائر البشرية والمادية معًا .

- ظهر أخيراً رأى يعرف الكارثة على أنها تحول مدمر وعنيف فى أسلوب الحياة الطبيعية والبشرية محدثًا بصورة مفاجئة أضراراً مادية على نطاق واسع مخلفًا عدداً كبيراً من الجرحى والوفيات .

ومن ثم لابد من توافر عناصر ثلاث :

المفاجـــأة .

اتساع رقعة الدمار .

شمول أعداد كبيرة من الأفراد .

ـ معظم الدول حاليا تركت للسلطات مسئولية تقييم الحدث الذى يحل بها ، على أن تصدر قرارا حسب تقديراتها باعتبار منطقة الحدث منكوبة وأن كارثة حلت بها .

شركات التأمين

التنبؤ بالفيضانات والتقليل من أخطارها

يمكن التنبؤ بالفيضان من دراسة تكرار حدوثه في منطقة معينة. و يمكن التقليل من أضراره التي تواكب حدوثه باتباع واحد أو أكثر من الإجراءات التالية:

1- بناء سواتر ترابية على طول النهر

2- توسيع مجرى النهر بحيث يستطيع تصريف كمية أكبر من الماء

3- بناء سدود على مجرى النهر للتحكم في فيضانه

4- إنشاء بحيرات صناعية لاستيعاب مياه الفيضان (كندا) [أو أماكن تخزين بحوار النهر (فيينا)]

5- مراقبة العواصف المطرية وتحذير الناس من ساعة حدوث الفيضان

6- عمل خرائط يبين عليها المناطق المحتمل أن يغمرها الفيضان

7- تنظيم استخدام الأراضي بحيث يمنع البناء في المناطق المعرضة مباشرةً للفيضان (حرم النهر)

آثار المخاطر

آثار أولية: تنتج عن الحدث نفسه. مثل: الأضرار الناجمة عن المياه أثناء فيضان، انهيار مبان نتيجة زلزال أو انهيار أرضي أو اعصار

آثار ثانوية: تحدث فقط بسبب الأثار الأولية. مثل الحرائق التي تنجم عن الزلازل (نتيجة ماس كهربائي مثلاً). كذلك انقطاع المياه والكهرباء (بسبب تحطم الشبكات ومنشآت التزويد). الفيضان الناتج عن الانزلاقات الأرضية في بحيرة أو نهر (بسبب انهيار حاجز)... الخ.

آثار ثالثية: وهي آثار على المدى البعيد ناتجة عن الأثار الاولى. وهي تتضمن فقدان الممتلكات مثل البيوت نتيجة فيضان، التغير الدائم لمسار نهر نتيجة لفيضان، ...الخ.

الأخطار البيئية المصاحبة للفيضانات

تقسم آثار الفيضانات إلى آثار أولية وثانوية وثلاثية

الآثار الأولية وتنتج عن التماس المباشر للمياه الجارية وتشمل: الموت غرقاً وتدمير المباني والمحاصيل، إضافة لدمار الطرق والسكك الحديدية والجسور والمنشآت الهندسية والمواقع الأثرية.

أما الآثار الثانوية و الثلاثية فتحدث على المدى القصير والبعيد في أعقاب الفيضانات:

- انتشار الأمراض بسبب التلوث والجروح من الصدمات الكهربائية والإجهاد واليأس.
- اختلال وسائل النقل وتسرب الغاز وانقطاع التيار الكهربائي والنقص في مياه الشرب ونقص الغذاء الناتج عن دمار المحاصيل الزراعية وسوء استخدام المساعدات الحكومية....
- وهي آثار على المدى البعيد ناتجة عن الأثار الاولى. وهي تتضمن،أيضاً، فقدان الممتلكات مثل البيوت نتيجة فيضان، التغير الدائم لمسار نهر نتيجة لفيضان، ...الخ.

- تحويل نمط حياة السكان إلى حياة بدائية حتى يتم إصلاح الدمار والأعطال التي نتجت عنه (إعصار ساندي USA).

يؤثر الإنسان في دورة المياه الطبيعية وبالتالي في حوادث الجريان بعدة اتجاهات، تتلخص في المؤثرات البشرية على المناخ (قطع الأشجار، زيادة المساحات الكتيمة، الاحتباس الحراري، ....)، استخدام المجاري المائية والمناطق القريبة من المجاري المائية وأحواضها الساكبة

قد يظهر تشذيب الأنهار تاثيرات سلبية في حوادث الفيضانات الصغيرة.

ففي حالة تقصير مسار المجرى وتحديد مقطعه (حواجز على الجوانب، رصف القعر) تزداد سرعات الجريان وبالتالي قدرته على نقل المواد الصلبة (سويسرا)، وهذا يمكن أن يقود في تلك المناطق إلى تعميق قاع المجرى وإلى مشاكل في استقرار جوانب المجرى، حيث تنقل المواد الناجمة عن هذه العملية من مكانها وتترسب في أماكن أخرى وترفع من منسوب قاع المجرى في مناطق الترسيب، وبالتالي تقود إلى تخفيض ميل قاع المجرى ومقطع الجريان وإنقاص استطاعة التصريف في هذا المجال.

يظهر العديد من المشاكل أثناء عمل شبكة الصرف الصحي عندما تغمر بمياه الفيضان الداخلة إليها وهذا يضر بعمل الشبكة ومحطات المعالجة الموصولة بها

لذلك يصبح من الضروري وجود أحواض تخزين أو برك لتخزين المياه الخارجة من المحطات لفترة مؤقتة أو استخدام مضخات خاصة لرفع هذه المياه إلى المجرى المائي أو قنوات تقع في مناطق أعلى.

أثناء الفيضان ترتفع مناسيب المياه الجوفية كنتيجة لارتفاع مناسيب المياه في المجاري المائية بفعل الفيضان لذا يمكن أن تظهر هذه المياه على سطح التربة بعيداً عن المجاري المائية وخلف حدود الحماية من الفيضان وتسبب الغمر وارباكات هيدروليكية حادة.

تخطيط الحماية من الفيضان:

باعتبار أن اخطاء كثيرة وقعت في الماضي لا يمكن إصلاحها لاحقاً يجب اليوم محاولة إيجاد حلول مثالية للحماية بالإمكانيات المتاحة للإنشاء.

يجب ألا يتم فقط إيضاح الأسئلة المتعلقة بالتقنية واستغلال المياه الطبيعية وإنما أيضاً مراعاة التأثيرات الاجتماعية والبيئية.

هام:

تتمثل أمنية المعرضين للفيضان بزيادة الأمان والطلب بتحسين منشآت الحماية. لكن، من الخطأ إنجاز الحماية من الفيضان عبر الوسائل الإنشائية فقط لكون الواقع يبين أنه لا يمكن الوصول إلى حماية مطلقة أبداً. (هولندا – تايلند – كندا)

إن الوسائل المحسنة للحماية تعطي اطمئناناً وهمياً أكثر وتقلل من الشعور بالخطر للقاطنين بجانب الأنهار.

تحسين حجز المياه

ويتم بشكل رئيسي عن طريق تخزين المياه في الأراضي المجاورة كما يلي:

1 – إجراءات صيانة وإعادة ربط المناطق المغمورة على المجرى المائي (بناء سدات، حماية مناطق الغمر من إجراءات بناء أخرى مستقبلاً).

2 – تعزيز سعة التخزين الطبيعية للترب {بتخفيض كتامة الأراضي (حراثة التربة مثلاً)، دعم التسرب الطبيعي للهطولات (غابات، سدود ترشيح..الخ)}.

3 – وسائل التخزين الهندسية لحجوم كبيرة (سدود، أحواض تخزين عالية).

التعاون الإقليمي لحل مشاكل المجاري المائية

تتشكل الفيضانات غالباً في المناطق البعيدة عن المناطق المتضررة، ويمكن أن تكون هذه المناطق واقعة في محافظة أخرى أو في دولة أخرى. لذلك لا بد من التعاون والتنسيق بين المناطق و/أو الدول المعنية. ويمكن أن يشمل التعاون في الحماية من الفيضانات المجالات التالية:

1 – الحصول على نظام فعال للتنبؤ بالفيضان.

2 – إنشاء نظام إنذار مبكر من الفيضان.

3 – تبادل المعلومات والبيانات.

4 – تأهيل مشترك للقوى العاملة.

5 – تبادل منتظم للخبرة.

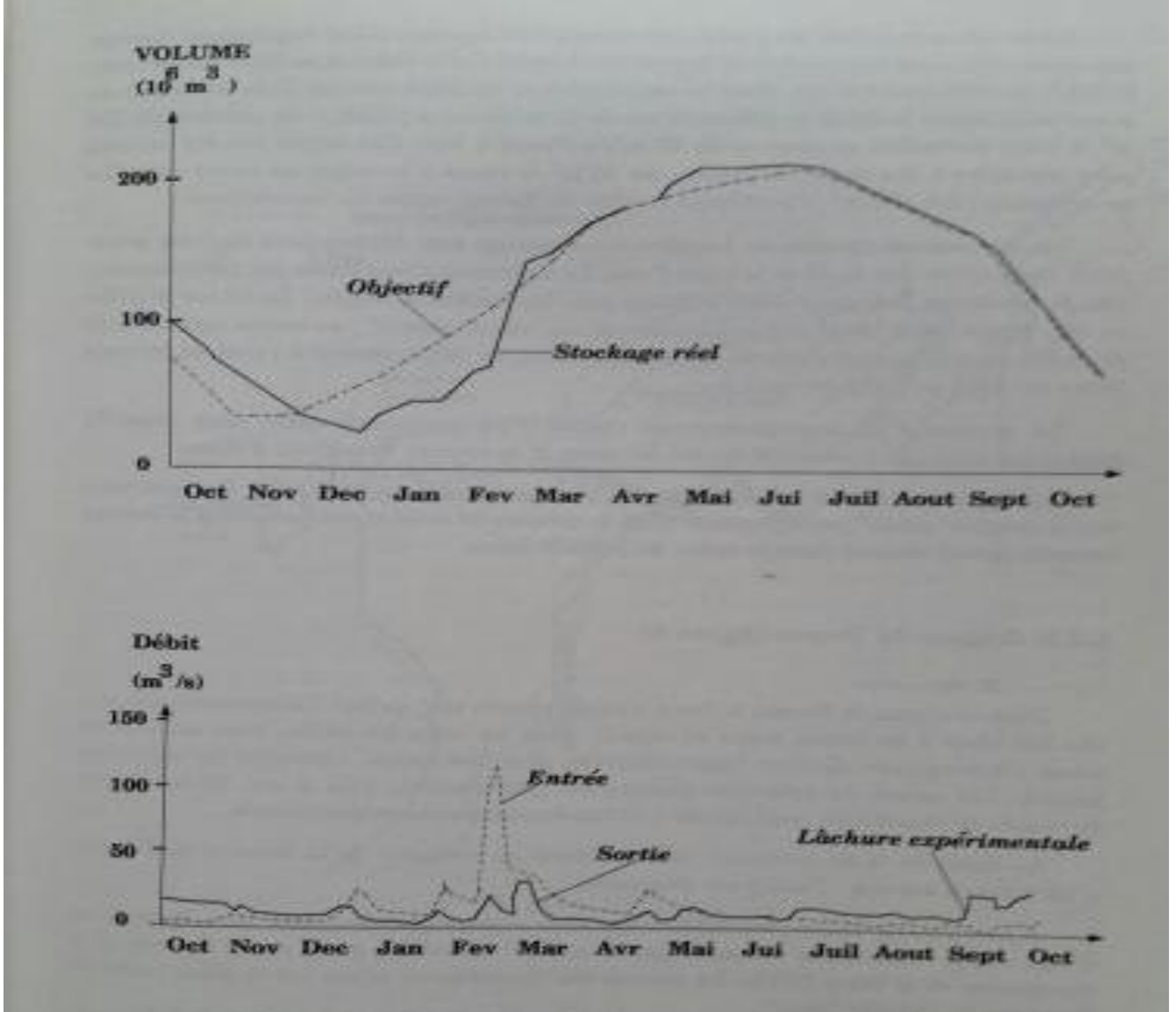
6 – تحضير التجهيزات والعاملين.

7 – تنظيم عمل السدود (خصوصا عند وجود أكثر من سد على نفس النهر وروافده) وأحواض التخزين لمياه الفيضان وبرك الفيضان وغيرها (تصريف المياه من السدود عند وجود إنذار بفيضان لاتاحة حجوم درء فيضان جديدة). (سد 16 تشرين)

8 – التمويل المشترك للإجراءات المطبقة.

9 – دعم في تطبيق هذه الإجراءات على المستوى السياسي .

(سد 16 تشرين؟)


VOLUME
(10^6 m^3)
200
100
0
Objectif
Stockage réel
Oct Nov Dec Jan Fev Mar Avr Mai Jui Juil Aout Sept Oct
Débit
(m^3/s)
150
100
50
0
Entrée
Sortie
Lâchure expérimentale
Oct Nov Dec Jan Fev Mar Avr Mai Jui Juil Aout Sept Oct

يمكن القول بأن المصاريف المالية لحماية مدينة من الفيضانات والتي تستخدم لتشييد إجراءات حماية من هذه الفيضانات في أعلى المجرى المائي يمكن أن تكون استثماراً رابحاً

أنواع الفيضانات

يمكن التمييز بين أنواع الفيضانات التالية:

1 – سيول مفاجئة (وديان) .
2 – الغمر من الهطولات الغزيرة.
3 – سيول الأعاصير.
4 – الغمر الناجم عن الأنهار.

لا تظهر فيضانات الأنهار بشكل مفاجىء عادة. ويتعلق ارتفاع المناسيب في الأنهار أثناء الفيضان بحجم الحوض الساكب وخصائصه (شكل الحوض، ميل الحوض، ميل المجرى، نوع التربة، استخدامات الأرض)

تكون إمكانيات التأثير على حوادث الفيضان بشكل خاص في الأحواض الساكبة الكبيرة وأثناء حوادث الفيضان الحرجة محدودة

لذلك عندما نرغب في إبقاء أضرار الفيضان محدودة دوما، يكون من الضروري مراقبة استغلال مناطق الغمر الممكنة على طول المجاري المائية وفرض قيود على استغلال هذه المساحات.

إن إدارة لمساحات الفيضان من هذا النوع للاستخدامات، بحسب وجهة النظر الأنكلو –أمريكية المستخدمة Floodplain Management المطبقة، تكون فعالة أكثر ومقررة وقادرة على السيطرة على أخطار أضرار الفيضان أكثر من تجربة الرغبة في السيطرة على الفيضان نفسه

(كارتوغرافيا) بلدية باريس وادارة السدود

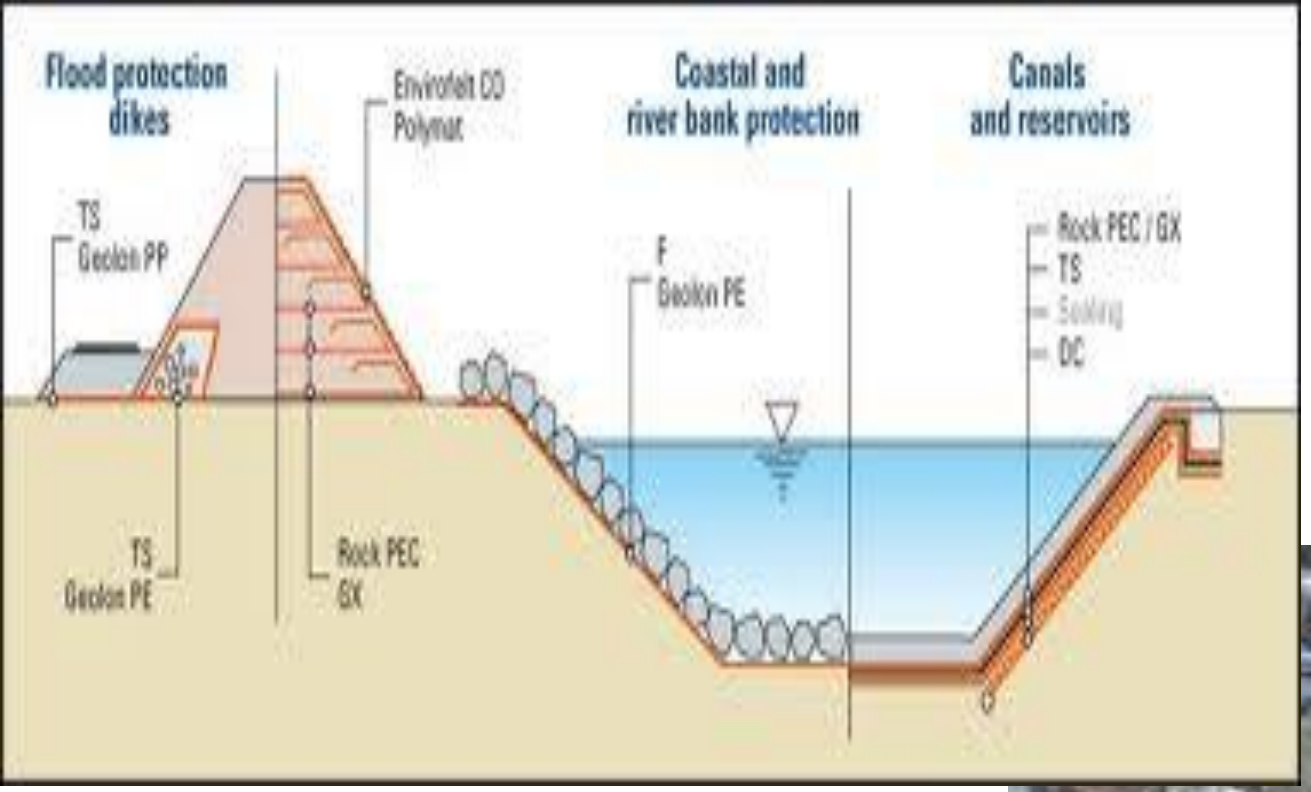
التنبؤ بالفيضانات:

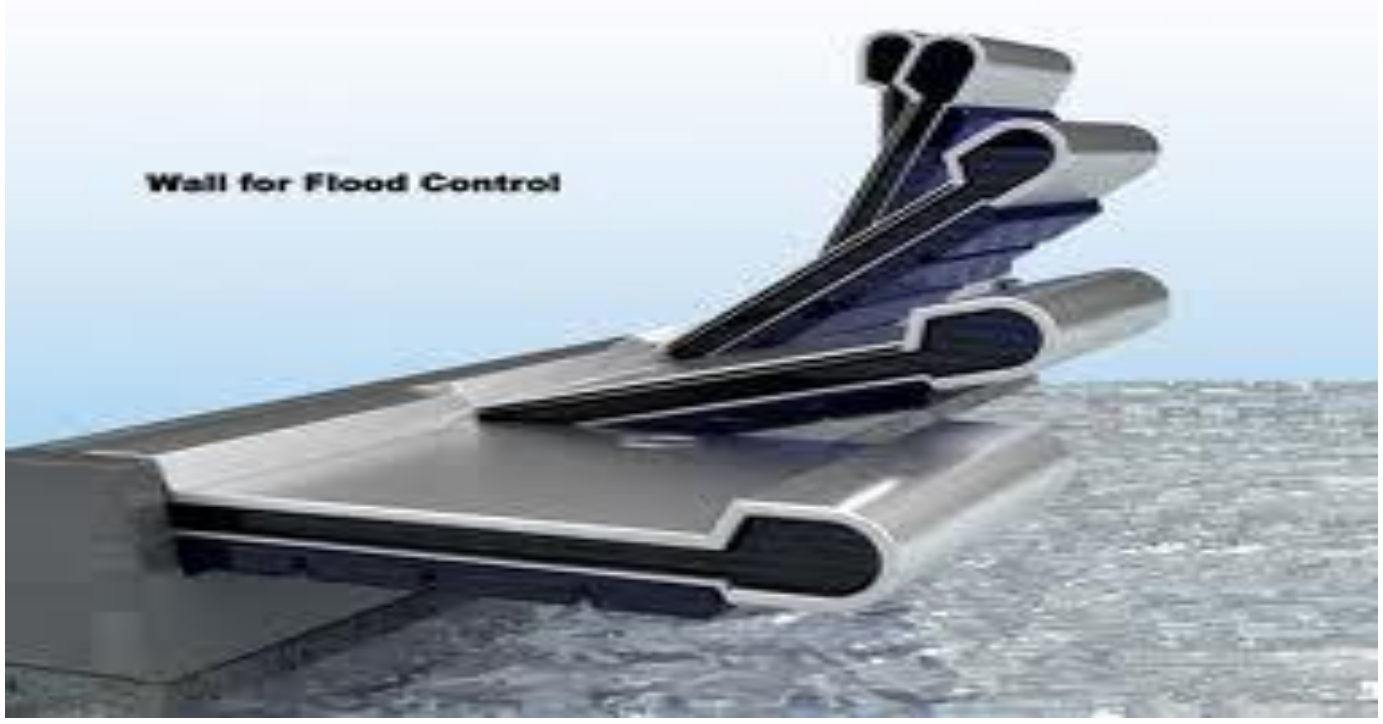
أثناء تصميم وتنفيذ وتشغيل عملية التنبؤ بالفيضانات يجب البحث عن الوسائل التي تمكن من الوصول إلى التنبؤ الدقيق والكافي وبالوقت المناسب عن حوادث الفيضانات وبشروط اقتصادية وواقعية، وعندما يكون الزمن اللازم للوصول إلى التصريف الحدي قصيراَ جداَ لا يمكن الوصول إلى تنبؤ موثوق به وبالوقت المناسب للفيضانات على السواء .

يكون الإنذار بالفيضانات عامة فعالاً فقط عندما يتجاوز زمن الإنذار المبكر 12 ساعة ولكن هذا لا يعني أنه لا توجد استثناءات

أزمنة الإنذار المبكر:

عندما تهطل الأمطار على حوض ساكب صغير مساحته عدة هيكتارات يمكن أن تنشأ تصاريف سطحية حدية في زمن قصير, وهذا يمكن أن يكون محدوداَ مكانياَ ولكن بسبب الشدة والطاقة العاليتين يمكن أن يكون خطراَ(سيولاَ مفاجئة). وفي هذه الحالة تكون أزمنة الإنذار المبكرة في العادة غير موجودة أو قصيرة جداَ لكي نتمكن من تنفيذ إجراءات الحماية (مثلاَ تركيب جدران حماية من الفيضان متحركة أو ثابتة (مسبقة الصنع وقابلة للتركيب), إنشاء سدات من أكياس الرمل أو أنظمة بديلة عن أكياس الرمل.


Flood protection dikes
Envirofelt OD Polymat
Coastal and river bank protection
Canals and reservoirs
TS Geolon PP
F Geolon PE
Rock PEC / GX
TS
Soiling
DC
TS Geolon PE
Rock PEC GX


Wall for Flood Control

هل يمكن التنبؤ بالفيضانات

من الممكن التنبؤ بحدوث الفيضانات نظرًا لارتباطها الوثيق بتساقط الأمطار وذوبان الثلوج.

كيف نتصرف تجاه الفيضانات؟

قبل حدوث الفيضان:

تأكد أن مصارف المياه داخل المنزل وفي الأسطح والأقبية غير مسدودة.

- يجب عزل التجهيزات الكهربائية الموضوعة على الأرض (غسالة، برَّاد) بوضعها على ألواح خشبية أو بلاستيكية.
- قم برفع المواد التي يمكن أن يؤدي اختلاطها بالمياه إلى حدوث تلوث (الدهان ،الزيوت،...) بوضعها على رفوف مرتفعة.
- إذا كان هناك هطول غزير للأمطار تابع النشرات الجوية عبر وسائل الإعلام، فمن الممكن أن تسمع تنبّؤً بحدوث فيضان مفاجئ.
- إذا كان هناك سدٌّ في منطقتك ولاحظت أن المياه تتدفق من فوقه أو تتسرب من جسم السد قم بإبلاغ أسرتك ليقوموا بإبلاغ الجهات المختصّة؛ فقد يكون ذلك مؤشرًا لقرب انهيار السد وحدوث فيضان مدمّر.
- إذا سمعت عبر وسائل الإعلام بقرب حدوث فيضان مفاجئ في منطقتك، توجه مع أفراد أسرتك إلى أرض مرتفعة نسبيًا

في أثناء وبعد حدوث الفيضان:

- **لا** تحاول السير أو السباحة في المياه المتدفقة.
- **لا** تستخدم السيارة للتنقل في المناطق المغمورة بالمياه، إذ إن مياه الفيضان المرتفعة والجارفة يمكن أن تُفقد السيطرة على المركبة، وبالتالي وقوع حوادث لا تُحمد عقباها.
- ابق بعيدًا عن خطوط الطاقة الكهربائية، فانقطاعها لا يعني أنها آمنة.
- استمع إلى توجيهات السلطات عبر المذياع، ولا تدخل المناطق التي غمرتها المياه ما لم تسمح السلطات بذلك.

ما إجراءات الوقاية والتخفيف من مخاطر الفيضانات؟

تتنوع إجراءات الوقاية والتخفيف من مخاطر الفيضانات في الأنهار وعلى ضفافها وفي الأراضي المنخفضة لتشمل:

كيفية تنظيم مجاري الأنهار:

1- وتتضمن تشييد السدود والبحيرات الصناعية على مسارات الأنهار لحجز المياه الفائضة، ومن ثم تحريرها بشكل تدريجي ومنتظم.

2- إقامة حواجز أو جدران على جانبي الأنهار لحصر المياه في المجرى، مما يخفف من الأضرار.

3- فتح قنوات مائية مستقيمة وعميقة على جوانب الأنهار لتخفيف الضغط عنها، وتنظيفها بشكل مستمر من الأعشاب والأوساخ، مع ضرورة أن تكون هذه القنوات مكسوة بالأسمنت لزيادة كفاءتها.

4- إعداد خرائط تحدد كيفية استخدام الأراضي المنخفضة لإقامة التجمعات السكنية والمنشآت الاقتصادية.

تدابير ضرورية: وتتضمن:

- التنبؤ بالفيضانات.
- التحذير من الفيضانات لحظة حدوثها.
- إعداد خطط للإخلاء المؤقت والدائم.

الفيضان حدث طبيعي أو منتج بشري:

إن طيف التأثيرات الانسانية في الحوض الساكب تبدأ من زيادة الجريان السطحي نتيجة

- لتكتيم سطح التربة عبر طرق النقل والأبنية السكنية
- وإلى تسريع الفيضان من خلال اقتطاع مساحات كبيرة من الضفاف الطبيعية (الرصيف المشاد) على طول المجاري المائية
- وحتى زيادة كمية الرسوبيات والحت ونتيجة لاستثمار الأرض،
- لكن تبقى العوامل الحاسمة هي شدة الهطول و ارتفاعه.

لقد ثبت في ألمانيا نقل الهطولات من نصف العام الصيفي إلى فترة الشتاء

ملاحظة : هناك قول عربي مأثور:" يغرق في الصحراء عدد من الناس أكثر مما يموتون فيها عطشاً".

مما تقدم يمكن اشتقاق نتيجتين:

- يمكن أن يظهر الفيضان في كل مكان.
- سيكون خطر الفيضان أعظم عندما لا يحسب بشكل صحيح.

Anping Yunfei hardwa
15076833955
Skype:davide5888
ALLVOICES

ممر مؤقت للتنقل

أوساط التخزين:

1- التربة

لقد أدى تأثير زيادة المساحات المأهولة في الحوض الساكب لنهر الراين من 5% عام 1950 إلى 12% في نهاية الثمانينات من القرن الماضي إلى زيادة منسوب الماء في نهر الراين بمقدار 15 سم.

2- الغطاء النباتي

يساهم الغطاء النباتي من خلال الترطيب بـ 2-5% من التخزين المحلي

3- الأرض

يلعب شكل الأرض دوراً في التخزين المحلي، فالأرض شديدة الانحدار تسمح بتخزين مساحي أقل بينما يمكن تخزين حتى 10 مم في الأرض المنبسطة

4- المجاري المائية والوديان المنخفضة الواسعة

تلعب المجاري المائية وأحواض الوديان المنخفضة الواسعة مع تأثيراتها التخزينية دوراً مهماً في مسار أمواج الفيضان. على سبيل المثال، تم زيادة تصاريف الفيضان وأنقاص زمن مرور قمة الفيضان الى النصف من مدينة بازل إلى مدينة كالسروه أي من يومين الى يوم واحد. ذلك بسبب التوسع العمراني

عند تحديد احتمالات الفيضان يجب اختبار تجانس البيانات من خلال النقاط التالية:

-هل تغيرت أماكن القياس أثناء زمن المراقبة
- هل تغير الحوض الصباب من ناحية الاستيطان
- هل ظهرت قيمة شاذة بالمقارنة مع طول السلسلة "كقيمة يجب استبعادها"

- التنبؤ بالفيضانات

يستخدم لنهر الراين نموذج تنبؤ يحسب مناسيب الفيضان في الراين على مدى 24 ساعة بدقة وسطية $\pm$ 10 cm

✓تنشر معلومات الانذار بوجود فيضان عبر وسائل عديدة (راديو، تلفزيون، انترنت، مكبرات صوت (مساجد، كنائس)، إعلانات طائرة... الخ

✓عند كل تغير لمنسوب الفيضان يجب إعطاء تقرير يتضمن تنبؤ للساعات القادمة وعلى المدى الأبعد.

المصداقية هي أمر أساسي، ومن الأفضل أن يقتصر التنبؤ على الفترة المسيطر عليها

(لأن تنبؤاً خاطئاً واحداً يدمر الثقة المبنية عبر سنين)

إدارة الفيضان وإدارة مساحات الفيضان

يمكن أن يؤثر الناس على الفيضان بشكل

- مقصود عبر إجراءات تقنية (مثل السدود وأحواض تخزين الفيضان)
- أو بشكل غير مقصود مثل التعديات على حرم النهر أو التوسع العمراني

تساعد النماذج المتوفرة على معرفة هذه التأثيرات كمياً ويساعد ذلك على إدارة الفيضانات Hec-Ras (Ann)

تستخدم حجوم التخزين الموجهة لخفض الفيضان وتفرغ مباشرةً بعد مرور قمة الفيضان مرة أخرى.

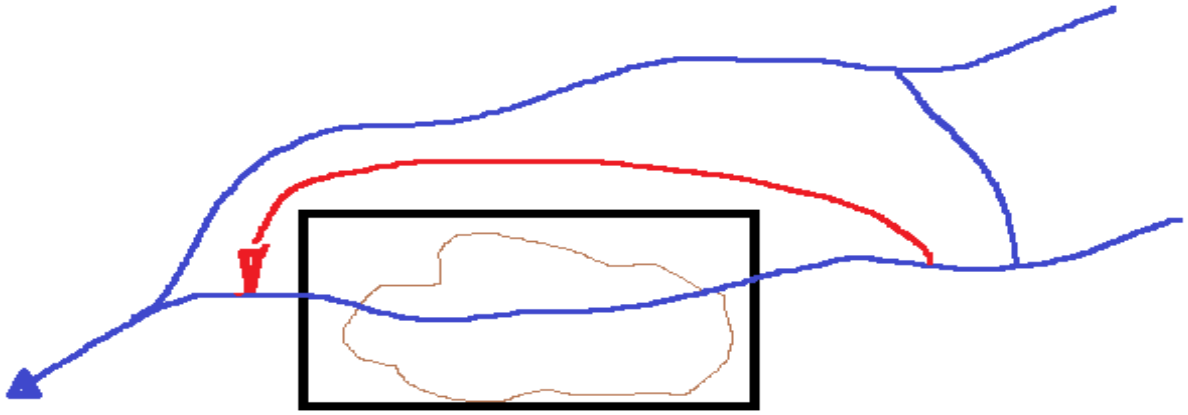
عند عدم ترك مكان في الحوض يسمح لنا بهامش مناورة (يتم التخزين فيه عند الضرورة) يجعل من الصعب إدارة الفيضان والتقليل من الأضرار أثناء الكارثة. (سد 16 تشرين)

يتم تخفيض أضرار الفيضانات بمساعدة:

1- تدابير إنشائية

2- عمل موجه حسب الهدف للجهات المكلفة بدرء الفيضان وللسكان القاطنين بجوار الانهار (تدابير تنظيمية وإجرائية)

3- تكامل لإجراءات الحماية من الفيضان (إدارة إجراءات الفيضان)(إدارة السدود –إقامة الحواجز..الخ)



إن رصف قاع قناة ما (أو تشذيبها) يمكن أن يقلل الاحتكاك وبالتالي زيادة سرعة التيار مما يعني عمق أقل للماء من أجل التصريف ذاته

عند عدم ترك مكان في الحوض يسمح لنا بهامش مناورة (يتم التخزين فيه عند الضرورة) يجعل من الصعب إدارة الفيضان والتقليل من الأضرار أثناء الكارثة.

الإجراءات الخاصة فى المناطق المعرضة للفيضان:

- تحقيق الأمان لخزانات وقود التدفئة
- استخدام طرق تأسيس محددة
- إدخال أو تأمين مخرج طوارىء في الأبنية ذات المنازل متعددة الأسر،

أثناء وضع مخطط الحماية من الفيضان للمناطق المكتظة بالسكان والممتلكات يراعى قدر الإمكان اعتماد أسلوب واقعي قابل للتطبيق يهدف إلى تحسين ايكولوجي (بيئي) لطبيعة المجاري المائي ومن المهم النظر إلى الأهداف الموضوعة التي تلائم بشكل خاص طرق تطوير المجاري المائية الديناميكية الذاتية والمنشآت المائية شبه الطبيعية. وكمثال فإن التدابير المعتادة والنموذجية لهذه الغاية هي :

- إعادة الحصول على إمكانية تنقل الأسماك والأحياء المائية الأخرى
- الانتباه إلى الأهمية الايكولوجية والحماية الاختصاصية للطبيعة أثناء التحسين على سبيل المثال (أوقات تكاثر الطيور وأوقات وضع البيوض) (قياس المناسيب)

- دعم التطور الدائم النوعي للوسط الطبيعي
- تأمين مرور المواد الصلبة (وخاصة الرواسب على القاع)
- تشكيل قاع المجاري المائية شبه الطبيعي
- السماح بديناميكية جريان دنيا مع عمليات النقل المورفولوجية ذات العلاقة (تطور المجرى الديناميكي الخاص)
- تشكل أجزاء شاطئيه بتوضع شبه طبيعي وذات أشكال متعددة.

- يقود تخفيض مقدرة التصريف إلى رفع مناسيب المياه وبالتالي إلى تحسين التخزين (زيادة التخزين)
- يقود رفع مقدرة التصريف إلى تخزين منخفض للماء وبالتالي إلى انخفاض لمناسيب الماء.

عوامل التأثير أثناء تحديد منحنيات الحماية من الفيضان

إن إنشاء منحنيات الحماية من الفيضان يعني الفصل بين المناطق التي يمكن أن تغمر وتلك المحمية من الفيضان. والعوامل الأساسية التي يمكن أن تلعب دوراً هاماً بهذا الخصوص هي:

- التصاريف، التكرار السنوي للتصاريف ومناسيب المياه الناتجة عنها، الارتفاعات الآنية لمناطق الضفاف، المسار الطبيعي لحدود الغمر.
- المناطق المعرضة للخطر عند تنفيذ منحني حماية ما.
- منشآت الحماية من الفيضان الموجودة سابقاً، استكمال وسائل الحماية من الفيضان الموجودة سابقاً، وإدخال منحني الحماية لأجزاء المجاري المائية المجاورة.
- بناء واستغلال مناطق الضفاف، حساسية استغلال المناطق القريبة من الضفاف (قابلية التضرر).

- أسبقية المناطق الواجب حمايتها (أماكن سكنية، منشآت صناعية، خزانات وقود (تلوث)).
- الحماية الخاصة للمنشآت الأساسية الهامة (منشآت النقل، المشافي، تأمين الكهرباء).
- فعالية منحني الحماية ضد الماء تحت الأرضي (الماء الجوفي ---»خروج المياه الجوفية من أماكن غير متوقعة).
- إدخال منشآت تقنية الصرف الصحي.
- كلفة تدابير الحماية من الفيضان بالمقارنة مع التخفيض المفروض لأضرار الفيضان
- التوفير أثناء إدارة التدابير.
- مصالح وأماني القاطنين بجوار المجاري المائية.

هذه القائمة غير كاملة ويجب أن تستكمل خلال عملية التصميم بشكل دائم.

المنشآت المتحركة – الجاهزة للحماية من الفيضان

هي منشآت الحماية من الفيضان التي تنشأ بداية أثناء حادثة فيضان وتكمل عمل السدات وجدران الحماية في المناطق التي لا يمكن فيها إقامة منشآت حماية دائمة أو غير المرغوب بها هناك.

سدات أكياس الرمل

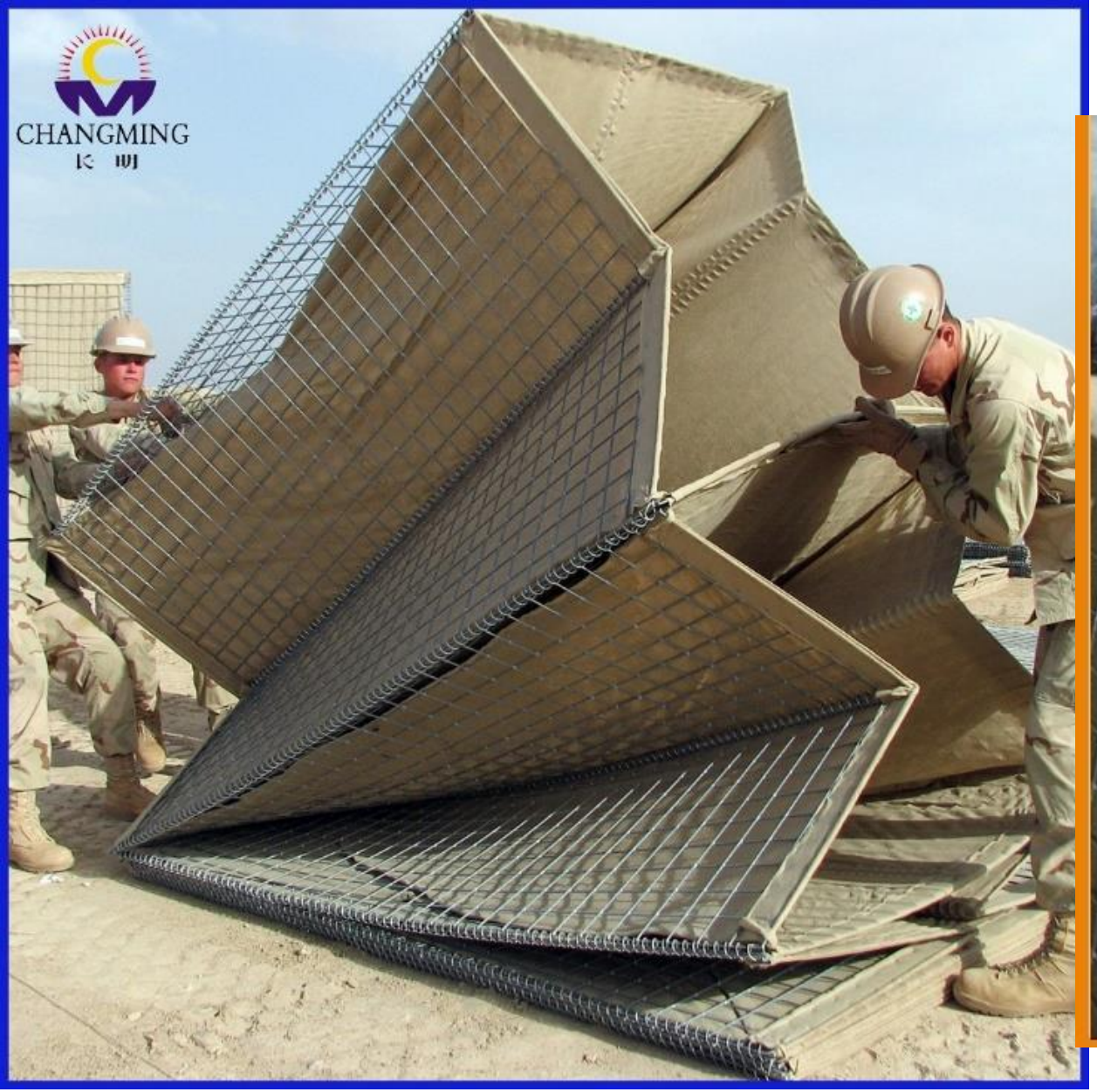
تملأ أكياس الرمل إلى ثلثيها فقط كي نتمكن من الربط الجيد لها في القسم العلوي من السدة، وعند ذلك يبلغ وزن كيس الرمل 20kg ويحتوي تقريباً على 0.013 m3

أثناء انشاء سدة من أكياس الرمل يجب أن تراعى الأرشادات الآتية:

- ✓يجب أن يكون الأساس أملساً وخالياً من الحجارة.
- ✓يجب أن تبلغ المسافة بين السدة والبناء 2-3 m .
- ✓يجب أن تتوضع الطبقة الأدنى من جهة الماء موازية للتيار.
- ✓يجب أن تتوضع أكياس الرمل فوق بعضها بشكل متراكب.
- ✓يجب أن توضع بين أكياس الرمل رقاقة من البولي إيتيلن.

معايير للتنفيذ والدعم اللوجستي لانظمة الحماية من الفيضان الجاهزة باعتبار أن انشاء الجدران الجاهزة يجب أن يتم غالباً في الظروف الصعبة لذلك يكون ضرورياً أثناء اختيار أنظمة جدران الحماية مراعاة وجهات النظر الآتية:

- **يجب أن يكون الاستخدام أميناً وعاجلاً وسهلاً وبالتالي يمكن أيضاً أن ينجز في ظروف الطقس السيئة و أثناء الظلام.**
- **يجب أن يحتوي النظام فقط على عدد قليل من الأجزاء المختلفة لكي يتم تجنب التبديل والخلط (قياس موحد مثلاً للجدران المتحركة).**
- **يجب أن تكون الأدوات الضرورية للتركيب محدودة.**
- **تركيب الجدار يجب أن يكون ممكناً بقفازات الأيدي.**


CHANGMING

shuolongwiremesh.en.alibaba.com

مواقع الاتصال بين صرف المدينة والمجاري المائية:

يوجد نوعان لصرف المدينة : أنظمة الصرف المختلطة والصرف بالطريقة المختلطة وكلا الطريقتان لها نقاط اتصال كثيرة مع المجرى المائي.

لا يمكن أن تقاد مياه الأمطار ومياه الصرف الصحي التي تصرف في شبكة واحدة من الأنابيب أثناء عاصفة مطرية شديدة بشكل كامل إلى محطة المعالجة، عند ذلك يلزمنا مقاطع أنابيب كبيرة جداً وبنفس الوقت ترهق محطة المعالجة بشكل كامل أثناء المطر

ولذلك تم منذ بداية إنشاء أنظمة الصرف المختلط تشييد مصارف مطرية والتي تحول من خلالها الزيادة في مياه الصرف الصحي أثناء المطر إلى المجاري المائية.

وإجمالاً يوجد في ألمانيا تقريباً 130000 موقع اتصال بين الصرف الصحي والمجاري المائية

الإجراءات أو المنشآت و الاستخدامات	التواتر	التكرار T سنة
أحواض التخزين	0.02-0.04	25-50
الحماية من الفيضان على نهر صغير		
الحماية من الفيضان على نهر كبير	0.01-0.02	50-100
الحماية من الفيضان على نهر الراين	0.005	200
أنظمة السدات	0.001-0.0008	1200

عندما يتم تجميع قراءات مناسيب المياه المنتظرة على طول مجرى مائي ما والبيانات من نظام المعلومات الجغرافي (GIS) يمكن عندها تحديد مدى الغمر (حدود الغمر ومساحته).

السيطرة على الخطر :

من وجهة نظر معاينة الخطر تؤدي تدابير الحماية من الفيضان إلى تخفيض احتمال التجاوز.

غير أنه على الرغم من كافة تدابير الحماية المتخذة يبقى دوماً هناك خطر متبق بنسبة لا يستهان بها، ففي حال التثبت من قيمة للتكرار السنوي للفيضان لوحده وذلك أثناء التخطيط للحماية منه هو اعتراف مسبق بأن استخدام الموقع مرتبط بخطر ما.

التكلفة ــ المنفعة ــ التوجهات :

تلعب التكلفة الإنشائية للحماية من الفيضان دوراً هاماً عندما نريد تشييد أحد تدابير الحماية من الفيضان. يجب أن يوضح كل من حساب مقارنة التكاليف وتحليل المنفعة ــ التكلفة وتحليل القيم المستخدمة هنا بشكل أقرب استناداً لأهميتها أثناء التخطيط.

➢تحليل المنفعة ــ التكلفة:

أثناء تحليل المنفعة ــ التكلفة يتم عرض التكلفة والمنفعة لتدابير الحماية مقابل بعضها وتقييمها مالياً ، وبذلك يتم تقييم المنفعة الإقتصادية لخطة ما. تنتج العائدية الاقتصادية من المعايير الاقتصادية، على سبيل المثال مثل المنفعة ــ التكلفة وقيمة رأس المال ومعدل الفائدة. ولتنفيذ تحليل المنفعة ــ التكلفة تم اقتراح خطوات العمل الآتية:

✓التوضيح المسبق للمهمة (ما هي الأماكن المراد حمايتها مثلا؟)

✓تحديد خطة الهدف (حواجز ثابتة، حواجز متحركة، سدود، أقنية تحويل، أحواض تخزين...الخ).

✓وضع حدود للمنطقة التي يشملها القرار

- ✓تحديد واختيار وشرح التدابير قيد المعالجة في التحاليل الأخرى
- ✓الإدراك والتحليل الكمي للمنفعة والتكلفة
- ✓التقييم المالي للعائدية
- ✓مقارنة التكاليف والمنافع المقيمة مقابل بعضها البعض
- ✓اختبارات الحساسية (الدقة)
- ✓وصف التكاليف والمنافع غير القابلة للتقييم (القضاء على الأسماك – إلقاح النحل يوفر 100 مليار دولار سنوياُ)
- ✓الحكم النهائي على التدابير (التقييم الشامل للتدابير)

من خلال تحليل المنفعة – التكلفة التقليدي لا يتم شرح آثار المشروع التي من غير الممكن الإحاطة بها مالياً (على سبيل المثال التأثيرات البيئية) (صيد سمك مقابل توفير كبير للمال والوقت جسر-نفق سويد دانمارك) إلا على أرض الواقع، ولا تدخل هذه الآثار في تحليل المنفعة – التكلفة مباشرة في التقييم، وفي العادة ينطبق هذا في الدرجة الأولى على الآثار البيئية.

ولذلك تربط تحاليل المنفعة – التكلفة على الغالب مع تحاليل الدقة، لكي يتضح على سبيل المثال أي البارامترات يملك الأثر الأكبر على النتيجة النهائية.

تحاليل المنفعة الكلفة

يبدأ تحليل قيمة المنفعة مستفيضاً قدر الإمكان للمشكلة، ونتيجة لذلك تنشأ منظومة هدف والتي بمساعدتها يتم الحصول على العدد المناسب من معايير الهدف أو محددات الهدف على سبيل المثال، الحماية من الفيضان، الإيكولوجيا، الاستخدام للاستجمام والنزهة، الاستخدام في مجال الطاقة المائية. إن آثار الحلول المقترحة للتخطيط على معايير الهدف السابقة تسمى نتائج الهدف (ثمرات الهدف).

إن درجة تحقيق الهدف (قيمة الهدف) لمعيار الهدف " الحماية من الفيضان" تزداد مع زيادة منسوب الفيضان التصميمي، ويمكن أن يرجع غير الخطي لمعيار الهدف "استخدام الاستجمام" إلا أن جاذبية المنظر العام في حالة الأرصفة الطويلة تنخفض بسبب التحسين المبالغ فيه.

تأمين وتنظيم طريقة الحماية

القوى العاملة:

يشترك عدد كبير من القوى العاملة في دفع أخطار الفيضات والتي تكلف بمهام مختلفة في كل حالة، ويمتد طيف المهام من المهام الكبيرة للسلطات حتى المساعدة الحرة والمجانية للجيران المتضررين من الفيضان

ويتم استخدام قوى خاصة عاملة موظفة رسمياً والتي عملت خلال سنوات طويلة في التصدي للفيضان وأيضاً مساعدين متطوعين من المواطنين المتضررين من الفيضان والذين يقدمون مساعدة بدون بيروقراطية، وللاطلاع على واجبات القوى البشرية المساعدة في حادثة كبيرة تسبب أضراراً ضخمة.

هيكلية القوى البشرية المستخدمة وتوزيع مهامها:

يتعلق نجاح جميع تدابير الحماية بمهارة القوى البشرية المستخدمة وفي ظروف الاستخدام الحرجة التي يتطلب فيها اتخاذ قرارات سريعة تحتاج بنفس الوقت إلى قدر كبير من المرونة.

وغالباً ما تكون اختصاصات القوى البشرية الموظفة أصلاً لمثل هذه الظروف متشابهة في حالة الفيضان وفي الترات الأخرى ويمثل التاهيل المهني والوظيفي للقوى البشرية المستخدمة من المتبرعين والمتضررين و خبراتهم المكتسبة من حوادث الفيضان السابقة معياراً هاماً لكفاية التدابير وصلاحيتها.

الإدارة العامة :

إن تنسيق ومراقبة التدابير في إطار تأمين تنظيم العمليات يتبع للإدارة العامة، وتكون مهمة هذه الإدارة تنفيذ القوانين، على سبيل المثال إنشاء مراكز توجيه وتنفيذ وإحضار الموافقات الموصوفة سابقاً لإجراء إنشائي ما أو القيام تحويل خط السير على طريق المواصلات .

حرائق الغابات Wild fires

هي اندلاع النيران في الغطاء النباتي نتيجة لعوامل مختلفة، ينجم عنها ألسنة لهب وحرارة شديدة وضوء ودخان كثيف.

ما أسباب نشوب حرائق الغابات؟

عوامل طبيعية:

مثل ارتفاع درجات الحرارة إلى معدلات استثنائية.

عوامل بشرية:

كإلقاء أعقاب السجائر دون إطفائها، وإشعال النيران في المنتزهات الموجودة ضمن الغابات، والتخلص من المخلفات عن طريق حرقها.

BBC Arabic
August 7 at 4:40pm ·

القبض على رجال إطفاء بـ #إيطاليا "يشعلون حرائق عمدا لتلقي أجر إطفائها"

القبض على رجال إطفاء بإيطاليا "يشعلون حرائق عمدا لتلقي أجر إطفائها"

القبض على 15 شخصا من المتطوعين من أفراد الإطفاء في إيطاليا للاشتباه بإشعالهم حرائق في جزيرة صقلية من أجل أن يحصلوا على مكافآت مالية عند إطفائها.

أنواع حرائق الغابات:

حرائق بطيئة الانتشار:

تنتشر على سطح الأرض ببطء نظرًا لعدم وجود الرياح.

حرائق سريعة الانتشار:

تنشر في أعالي الأشجار بشكل سريع نتيجة لحركة الرياح.

انتشار حرائق الغابات:

هناك عوامل عديدة تساعد على سرعة انتشار حرائق الغابات هي:

نوع الأشجار وكثافتها:

إذ تتمتع بعض الأشجار بقابلية عالية للاشتعال، كما تزداد سرعة انتشار الحريق بازدياد كثافة الأشجار.

شكل 3.10. صورة فضائية تظهر مجموعة من حرائق الغابات على شكل سحب كثيفة من الدخان تنبعث في الشريط الساحلي للجزائر في شهر أغسطس/ آب 2007.وقد تسبب هذا الحريق في مقتل عدد من الأشخاص، كما تم إجلاء العديد من العائلات [مصدر الصورة: مرصد الأرض/ وكالة ناسا].

سرعة الرياح واتجاهها:

تساعد قوة الرياح على انتشار أوسع للحرائق، وتدفع ألسنة اللهب قدماً، وتنشر الحرارة.

الوضع الطبوغرافي:

تنتشر الحرائق في المنحدرات بشكل أسرع من انتشارها في الأراضي المنبسطة.

مخاطر حرائق الغابات

- حدوث حالات اختناق نتيجة لاستنشاق الدخان المنبعث.
- حدوث تلوث بيئي.
- وقوع خسائر بشرية واقتصادية.
- إضرار بالقيمة السياحية للغابات.

شكل 2.10. حرائق الغابات في بلدة عالية في لبنان في شهر يوليو/ تموز 2008. لقد ساعدت كثافة الأشجار على المنحدرات في انتشار الحريق على نحو سريع. [مصدر الصورة: منتدى موقع أخبار مكتوب].

حرائق الغابات في البلدان العربية:

تكثر حرائق الغابات في منطقة البحر الأبيض المتوسط كما هو الحال في جبال لبنان الغربية والجبال الساحلية في سورية وجبال الأطلس في الجزائر.

- **كيف نتصرف تجاه الحرائق؟**
- **قبل حدوث الحريق**

- **لابد من اقتناء مطفأة حريق في كل منزل ومعرفة كيفية استخدامها، وهي عبارة عن أسطوانة معدنية مملوءة بالماء أو مواد كيميائية ثقيلة تعزل الأوكسجين عن المواد المشتعلة.**
- **أنشئ نطاقاً آمناً حول منزلك بتخفيف كثافة الأشجار حول البناء، وإزالة أغصان الأشجار والأعشاب على بعد بضعة أمتار منه؛ بغية ضمان عدم وصول الحريق إلى البناء.**
- **ضع خزانات المواد النفطية وأسطوانات الغاز على بعد لا يقل عن 10 أمتار من البناء.**
- **تابع النشرات الجوية اليومية خاصةً في فصل الصيف؛ إذ إن الارتفاع الشديد في درجات الحرارة يزيد من احتمالية حدوث حرائق في الغابات.**
- **اطّلع على تاريخ الحرائق التي وقعت في منطقتك إن وجدت.**

- **عند نشوب الحريق وقبل تفاقمه:**

- **اتصل بالإطفاء واشرح لهم مكان الحريق بهدوء وبشكل واضح، وأجب عن أي سؤال. ولا تفترض أن شخصاً ما قد قام بالاتصال.**
- **ارتد ملابس واقية.**
- **أزل المواد والتجهيزات القابلة للاشتعال من حول منزلك كالمفروشات وأكوام الحطب وغيرها.**

- **أغلق مصادر الطاقة كالكهرباء والغاز والوقود.**
- **أغلق الأبواب والنوافذ للتخفيف من الحرارة المنتشرة، وأزل الستائر.**
- **أغلق كافة الأبواب الداخلية منعاً لجريان تيارات هوائية.**
- **جهِّز خراطيم مياه الحديقة، وصلها بالصنابير.**
- **إذا كانت عائلتك تمتلك سيارة، ضع الوثائق والأوراق الرسمية والمهمة فيها.**
- **استعد للمغادرة مع أفراد أسرتك باتباع ما يلي:**
- **أنر الأضواء الخارجية للمنزل، واترك في كل غرفة ضوءًا واحداً ليكون المنزل مرئيًا عبر الدخان الكثيف.**
- **أغلق الأبواب والنوافذ دون إقفالها، فقد يستخدمها رجال الإطفاء كمداخل.**
- **غادر المكان مع أفراد أسرتك، وخاصة المرضى والعجزة.**

- **في أثناء اندلاع حريق هائل:**

- ابق مع أفراد أسرتك في السيارة بعيداً عن الحريق، فذلك أكثر أماناً من الركض هرباً من الحريق.
- أغلق نوافذ السيارة، ولا تحاول قيادتها ضمن الدخان.
- إذا اضطررت للتوقف فلا تتوقفوا بالقرب من الأشجار الكثيفة، وأنيروا الأضواء الأمامية.
- إذا حوصرت في المنزل ابق هادئًا، وانتظر وصول رجال الإطفاء ولا تندفع إلى الخارج.
- إذا كنت في العراء (خارج المنزل) ابتعد عن المنحدرات، وتجنب الأودية لأنها الأماكن الأكثر عرضة لانتشار الحريق.

- **بعد انتهاء الحريق:**

- تفقّد سطح المنزل، وقم بإزالة أية بقايا مشتعلة كالجمر من على السطح.
- إذا رأيت بقايا لنارٍ مشتعلة استعن بجيرانك لإطفائها.
- تيقظ وانتبه لبقايا الحريق، وتأكد من إطفائها، إذ يمكن أن تشتعل من جديد.

ما إجراءات الوقاية والتخفيف من مخاطر حرائق الغابات؟

- تهدف إجراءات الوقاية والتخفيف إلى الحد من وقوع خسائر بشرية ومادية التي يمكن أن تقع نتيجة اندلاع الحرائق في الغابات،وهي كالتالي:
- إصدار نشرات توعية للمصطافين والمخيمين.
- إقامة نقاط مراقبة في الغابات لكشف الحرائق في اللحظات الأولى لبدئها.
- إزالة أغصان الأشجار القريبة من خطوط التوتر الكهربائي.
- إعادة تأهيل وتشجير الأراضي الحراجية المحترقة.
- تخفيف الغطاء النباتي على طول الطرق وحول المنازل.
- تنظيف الغابات من الأعشاب سريعة الاحتراق.
- مكافحة الحريق فور حدوثه.