



تجربة إقليم البترا للحد من مخاطر الكوارث الناجمة عن التغير المناخي

الدكتور المهندس: حسين الحسنات
المهندس: قتيبة الحسنات

التغير المناخي والكوارث الطبيعية



التغير المناخي:

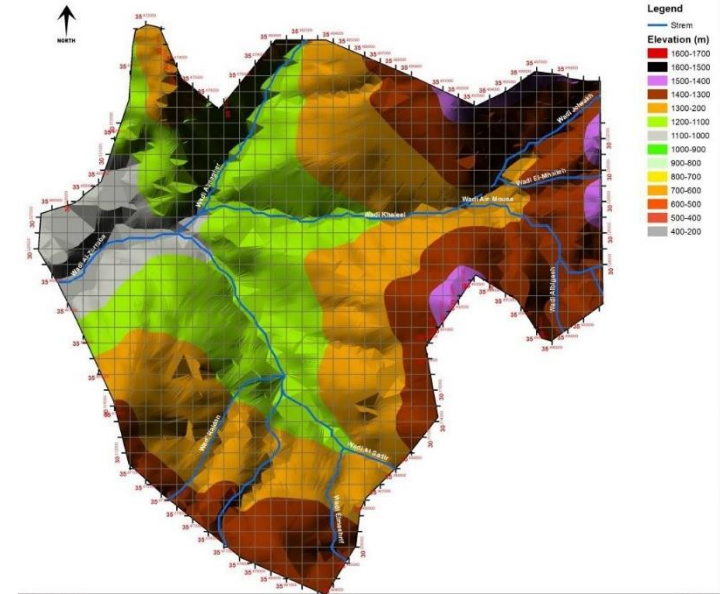
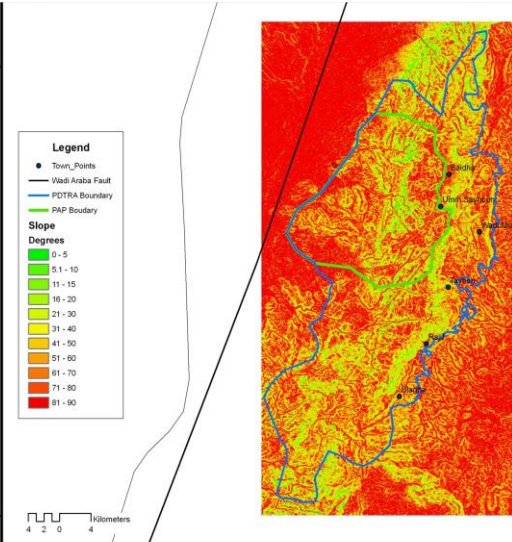
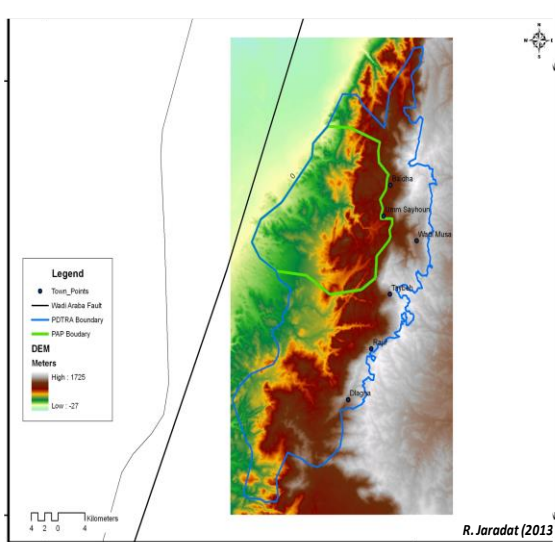
هو تغير طويل الأمد في أنماط الطقس ودرجات الحرارة على كوكب الأرض، نتيجة الأنشطة البشرية مثل انبعاثات غازات الدفيئة، وإزالة الغابات، والاستخدام المكثف للوقود الأحفوري.

تأثيراته العالمية: تشمل ارتفاع درجات الحرارة، ذوبان الجليد القطبي، ارتفاع مستوى البحار، وزيادة تكرار الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والجفاف والعواصف الشديدة، مما يهدد الأمن الغذائي، الموارد المائية، والأنظمة البيئية.

إقليم البترا

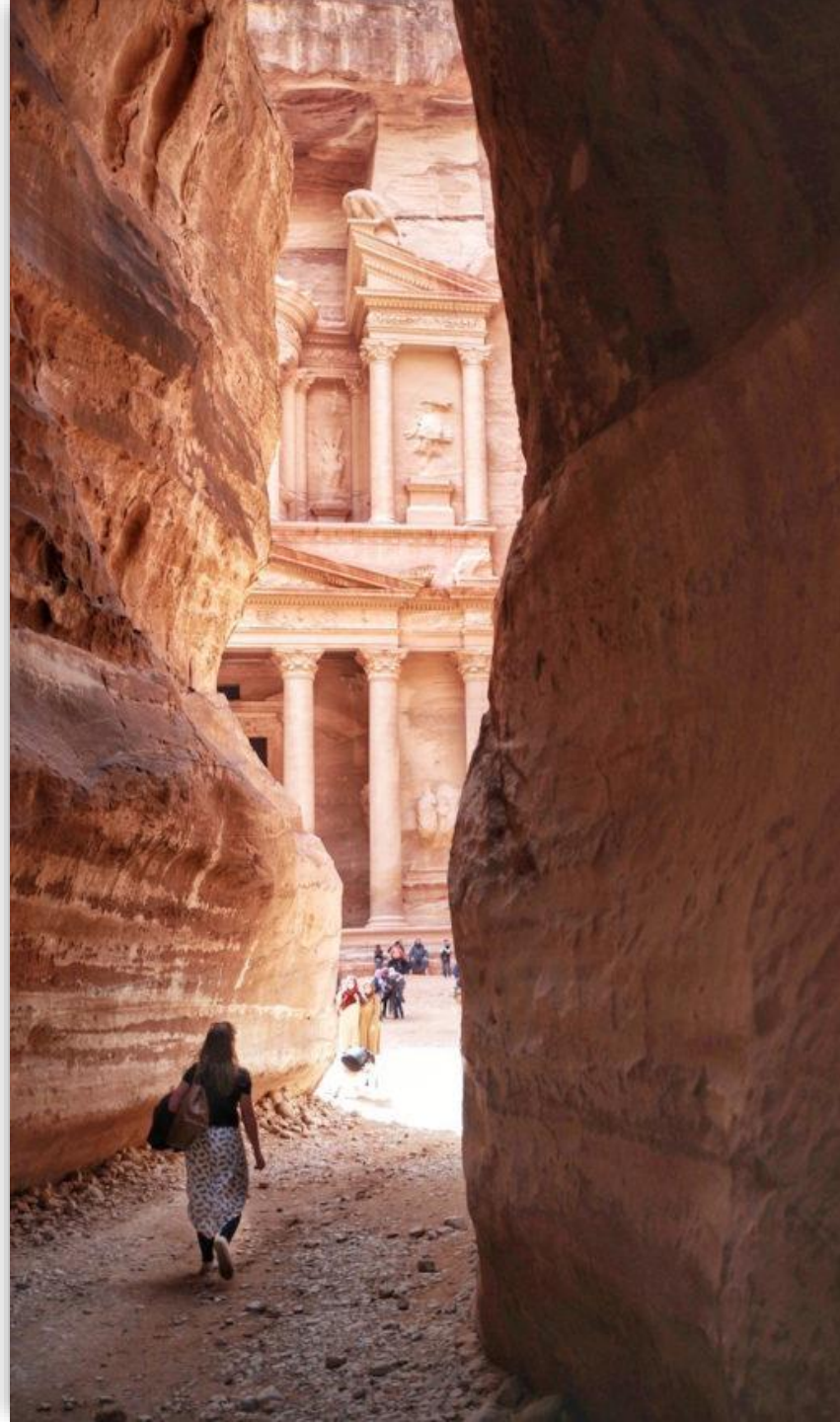
يقع إقليم البترا جنوب الأردن على بُعد 245 كم من عمان.
مساحة الإقليم: 707 كم² وعدد السكان: 45,000 نسمة.

يوجد في المنطقة 3 أودية رئيسية تلقي في المنطقة السياحية وتمتد لغاية مدخل السيق بحكم التضاريس المنحدرة ونوعية التربة، تتعرض المنطقة للعديد من المخاطر الطبيعية مثل الزلازل والفيضانات والانهيارات الأرضية والصخرية.



أهمية البترا سياحياً واقتصادياً

يعد إقليم البترا (موقع البترا الاثري) وجهة سياحية عالمية مميزة، حيث يجذب أكثر من مليون زائر سنوياً لاستكشاف معالمه التاريخية الفريدة مثل الخزنة والسيق، مما يجعله أحد أهم ركائز السياحة في الأردن. يسهم الإقليم بشكل كبير في دعم الاقتصاد الوطني من خلال عائدات السياحة، التي توفر فرص عمل للسكان المحليين وتدعم قطاعات مثل الضيافة، النقل، والحرف اليدوية.



المخاطر الطبيعية في البترا



الفيضانات المفاجئة

- تعرضت المنطقة الى عدة فيضانات خلال 1963 الى 2023 ادت الى خسائر في الارواح والممتلكات والبنى التحتية والفوقية (وفاة اكثر من 30 شخص)
- 2003- 2023 اقتصرت على الخسائر المادية في البنى التحتية والممتلكات العامة والخاصة
- مثال: فيضانات عام 2018 التي أخلت ما يقارب 4000 سائحاً

الفيضانات المفاجئة

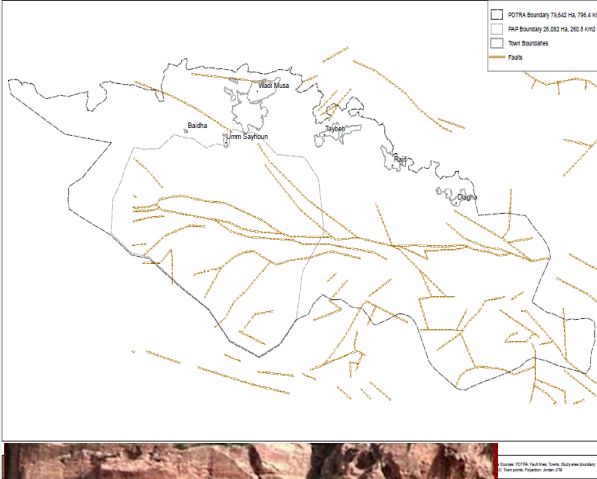
• حصيلة الفيضانات الرئيسية والمؤثرة التي حدث بين 1963 – 2022 في إقليم البترا

Date	Casualties	Damages	Water Depth
Apr 1963	20-22 tourists	Wadi El-Yutim dam was destroyed	10 m
Nov 1968	None	N/A	5.3 m
Mar 1970	None	N/A	2.18 m
Jan 1974	None	N/A	4.3 m
1991	None	FF washed away two culverts	12 m
Apr 1994	None	Small old house damaged, cracks on main and sub-roads, bridges, damages on water and electricity networks	4.2 m
Nov 1996	One person	The Siq entrance area was flooded, and tourists had to be rescued	5.4 m
Apr 2001	3 persons	Bridges, roads, private company machinery	7.6 m
Jan 2004	None	FF in Petra. Treasury flooded	3.4 m
Dec 2005	None	Airport Aqaba closed for 2 weeks	2.3 m
2009	None	Petra was flooded, some damages in the infrastructure	1.8 m
Jan 2010	None	Cracks in retaining walls and roads, some houses were flooded and have some damages	2.2 m
Dec 2010	None	About 3 retaining walls collapsed and cracks in roads, some houses were flooded and have massive damages	50 cm
Apr 2011	None	Petra was flooded, some damages in the infrastructure	1.95 m
Jan-Feb 2013	None	5 retaining walls collapsed or washed away, cracks in the main roads caused a collapsed of	2.15 m
Feb 2013	None	hotel under construction after one month, many houses were flooded and have massive damages. Estimated damages 5M-7M dollar	1-1.5 m
Nov 2013	None	More than 42 retaining walls collapsed cracked, or washed away, large fall in a road as a result of cracked retaining wall, housed were flooded and their furniture were damaged	1.5-2.5 m
Nov 9 th 2018	None	671 trees, 2 restaurants, assets of local company, culverts, sewage system, EWS water level sensor, many others estimated by \$10 million	8-10 m
Dec 25-27, 2022	None	Most of the Petra area was flooded, especially Wadi Musa and the Petra Archaeological Park. Most of the roads were covered with sediment. Many sandy roads were washed away by rainwater	2-3 m

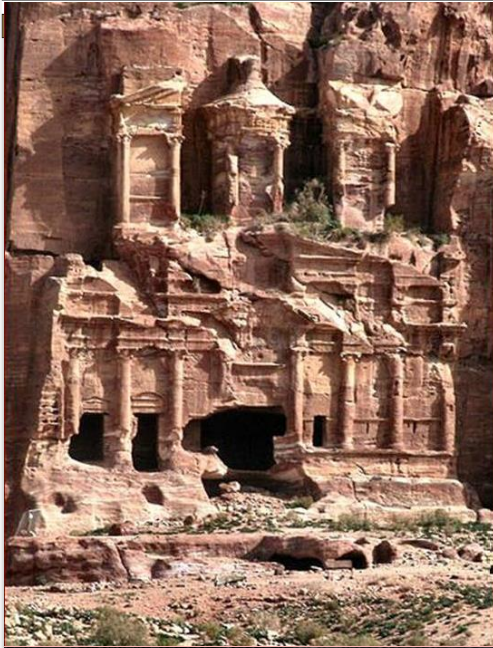
الانهيارات الأرضية والصخرية

العائد الى تشبع الصخور والأرض بالمياه الامر الى يؤدي الى الانهيارات الأرضية والصخرية. وقد أدت الى وفاة 6 عمال كانوا يعملون في فندق عام 2012





الزلازل



يقع اقليم البترا على مجموعة كبيرة من الفوالق (Fault Lines) وكذلك قربها من فالق البحر الميت.

تعرضت المنطقة لعدة زلازل أشهرها:

زلزال 551 م الذي دمر مدينة البترا بالكامل تقريباً، حيث أنها لم تُسكن البترا لفترات طويلة.

زلزال 1995، 2004 آثار خفيفة ولم تؤثر على الموقع الاثري

- تأثير التغير المناخي على البترا
- زيادة هطول الأمطار الغزيرة وغير المنتظمة:
- الفيضانات المفاجئة والتي تهدد سلامة الزوار والسكان.
- الحرارة المرتفعة:
- تأثيرها على تآكل الصخور الأثرية.
- الضغط على الموارد الطبيعية:
- ندرة المياه وانخفاض الموارد الزراعية وبالتالي الجفاف.



إدارة المخاطر في البترا



• إنشاء نظام الإنذار المبكر للفيضانات. لمراقبة الامطار والفيضانات يعمل على:

- المعرفة بالمخاطر.

- رصد الأخطار والتنبؤ بها وتحليلها.

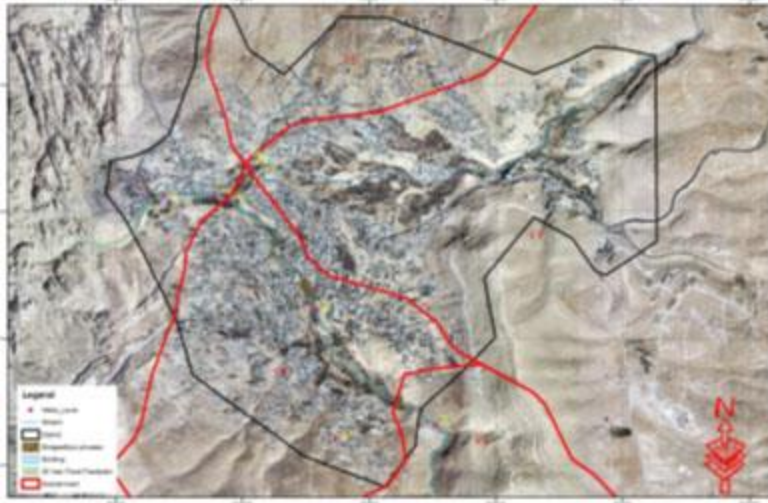
- نشر التنبيهات والإنذارات وتعميمها.

- توفير القدرات المحلية اللازمة للاستجابة للإنذارات.

• تحسين البنية التحتية لتصريف المياه، وتحديد المسارات السياحية.

• تدريب فرق الطوارئ والاستجابة السريعة.

• تطوير خرائط جيولوجية لتحديد المناطق الأكثر خطورة



Petra Development & Tourism Region Authority
سلطة إقليم البترا التنموي السياحي

خطة إدارة الطوارئ

Contingency Management Plan

2025 – 2024

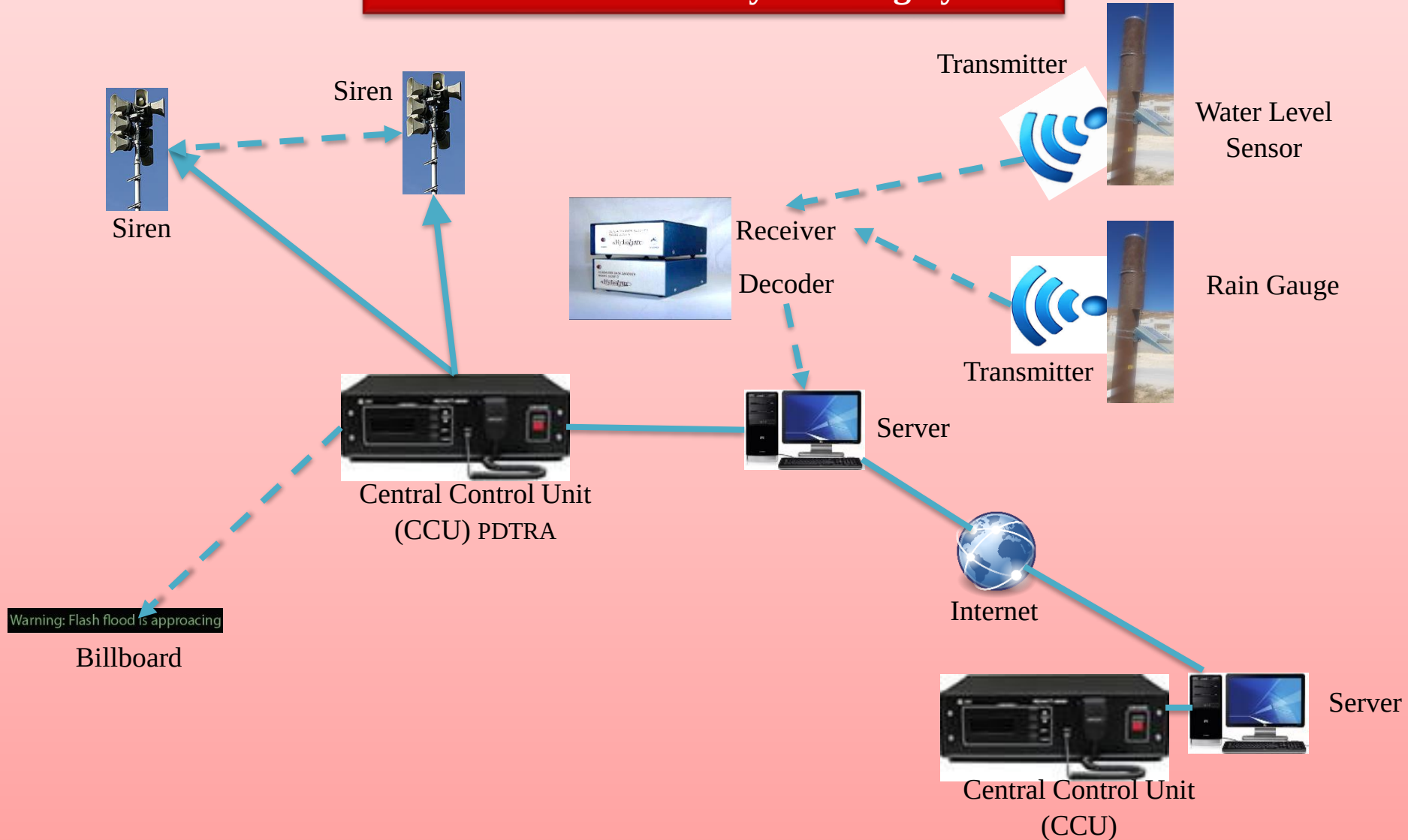
نظام الإنذار المبكر للفيضانات المفاجئة – البترا

تركيب نظام انذار مبكر للفيضانات المفاجئة (FFEWS) في البترا لتقليل خطر الفيضانات المفاجئة، يرتبط هذا الإنذار مع دائرة الأرصاد الجوية، ويتكون من:

- 9 محطات لقياس كمية هطول الامطار
 - محطتين لقياس مستوى مياه الامطار في الاودية
 - محطتين للإنذار الصوتي
 - شاشة للإنذار المرئي
- من خلال برنامج USAID سيتم تطوير النظام بزيادة
- 4 محطات لقياس كمية هطول الامطار
 - محطتين لقياس مستوى مياه الامطار في الاودية
 - 4 محطات للإنذار الصوتي

نظام الإنذار المبكر للفيضانات المفاجئة - البترا

Petra Flash Flood Early Warning System



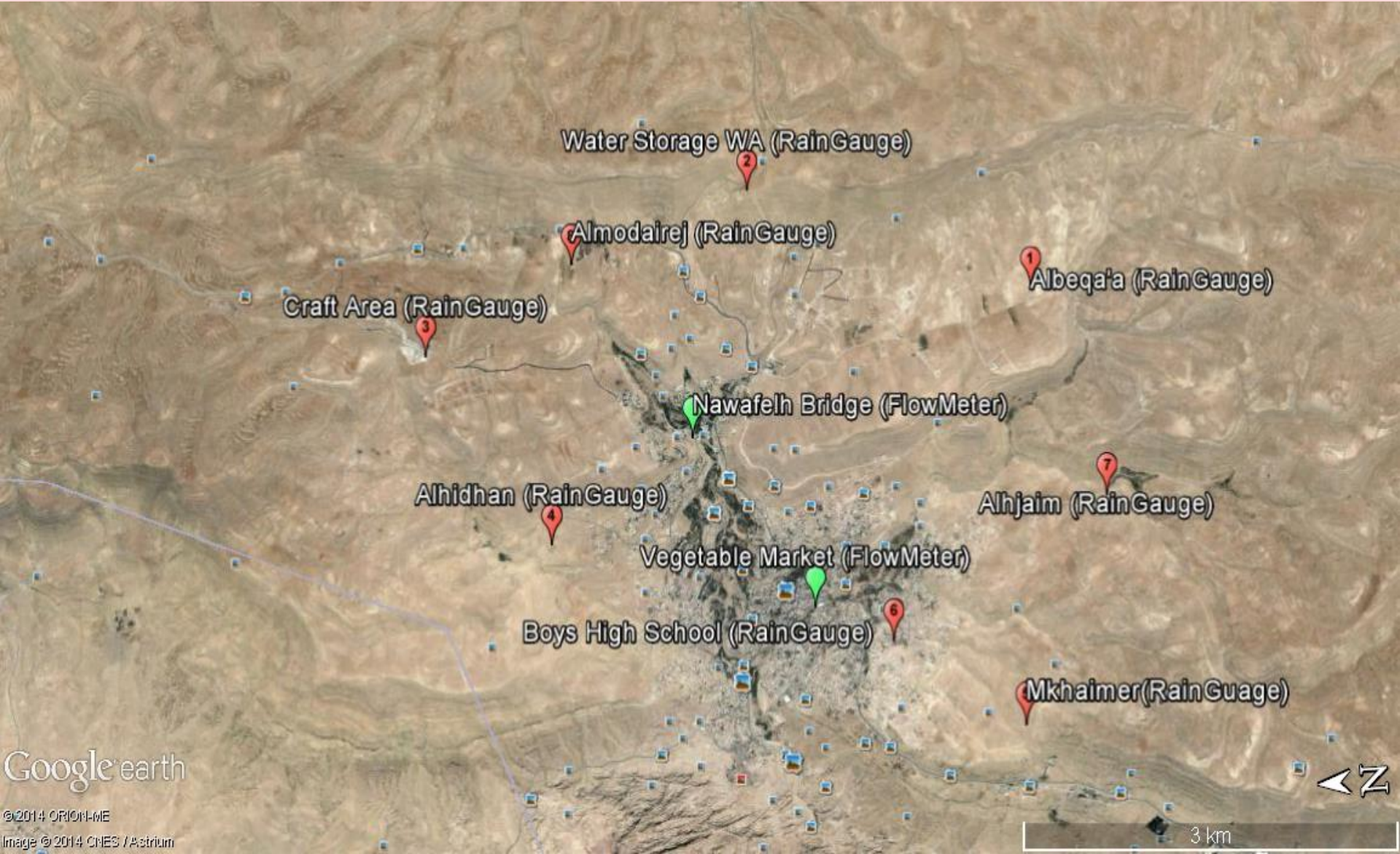
نظام الإنذار المبكر للفيضانات المفاجئة – البترا

تم تصميم نظام انذار مبكر للفيضانات المفاجئة (FFEWS) في البترا لتقليل خطر الفيضانات المفاجئة بحيث يعطي ثلاثة أنواع من الإنذار

RED WARNING	 More than 21 mm rain Observed in 1 hour and expected to continue in the next 2 hours	 Serious flooding expected in low lying area	RESPONSE: EVACUATION
GREEN WARNING	 14-21 mm (intense) rain Observed in 1 hour and expected to continue in the next 2 hours	 Flooding is threatening	RESPONSE: ALERT for possible evacuation
YELLOW WARNING	 7-14 mm (heavy) rain Observed in 1 hour and expected to continue in the next 2 hours	 Flooding is possible	RESPONSE: MONITOR the weather condition

نظام الإنذار المبكر للفيضانات المفاجئة – البترا

مواقع مقاييس المطر ومستوى المياه



الفيضان المفاجئ في 9 تشرين/2018

- جاءت الفيضانات المفاجئة من خارج المنطقة (الفيضانات المنقولة).
- تم تشغيل صفارات الإنذار
- تم أيضاً تحذير الناس من خلال مكبرات الصوت في المساجد
- وصل مستوى المياه إلى 6-10 م
- لا خسائر في الأرواح أو إصابات
- تم تفعيل خطة الطوارئ الخاصة بالسلطة
- توجيه السياح الى مناطق التجمع وطرق الإخلاء الآمنة من خلال الجواله في الموقع الاثري
- تم إخلاء 3769 سائحاً (ساهم المجتمع المحلي)



دور المجتمع المحلي والتعاون الدولي

- المجتمع المحلي: إشراك السكان في مراقبة المخاطر ورفع الوعي.
- التعاون الدولي: الاستفادة من تجارب مواقع عالمية مشابهة.
- السياحة المستدامة: ضمان استدامة الموارد وحماية المواقع.



التوعية

تم عقد العديد من ورش العمل للجهات الحكومية ذات العلاقة والمجتمع المحلي بهدف التعريف بالكوارث التي تواجه المنطقة ورفع مستوى الوعي لديهم، بالإضافة الى عمل العديد من البروشورات في هذا المجال



تفريع معانا في نجان احياه البترا

معرض معاصر للفنون التشكيلية، يضم مجموعة من الفنانين المحليين، حيث يعرضون أعمالهم الفنية التي تعكس الحياة في البترا. المعرض يهدف إلى تعزيز الوعي بالثقافة المحلية والتراث البتراي.

معرض معاصر للفنون التشكيلية

معرض للفنون التشكيلية، يضم مجموعة من الفنانين المحليين، حيث يعرضون أعمالهم الفنية التي تعكس الحياة في البترا. المعرض يهدف إلى تعزيز الوعي بالثقافة المحلية والتراث البتراي.

التوعية

من أهم المشاريع التي تنفذها اللجنة الوطنية للتوعية، والتي تهدف إلى رفع مستوى الوعي لدى المجتمع المحلي حول الكوارث الطبيعية والتدابير الوقائية. تشمل المشاريع:

- معرض معاصر للفنون التشكيلية، يضم مجموعة من الفنانين المحليين، حيث يعرضون أعمالهم الفنية التي تعكس الحياة في البترا.
- معرض للفنون التشكيلية، يضم مجموعة من الفنانين المحليين، حيث يعرضون أعمالهم الفنية التي تعكس الحياة في البترا.
- معرض للفنون التشكيلية، يضم مجموعة من الفنانين المحليين، حيث يعرضون أعمالهم الفنية التي تعكس الحياة في البترا.

معرض معاصر للفنون التشكيلية

معرض للفنون التشكيلية، يضم مجموعة من الفنانين المحليين، حيث يعرضون أعمالهم الفنية التي تعكس الحياة في البترا. المعرض يهدف إلى تعزيز الوعي بالثقافة المحلية والتراث البتراي.

توعية القطاع التعليمي

- تدريب المعلمين والطلبة على كيفية التعامل مع المخاطر الطبيعية لتقليل أثرها
- استهدف البرنامج ما يزيد عن 9000 طالب و1000 معلم ومعلمة
- توزيع 1000 دليل تدريبي للمعلمين، و9000 كتيب ارشادي



أن المواد القابلة للاشتعال في أوعية أمثلة وضعتها في أماكن بعيدة عن مصدر اللهب

الخطوات التي يجب اتخاذها للتخفيف من أثر الفيضانات المفاجئة

بعد الفيضان

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

في أثناء الفيضان

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

قبل الفيضان

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

الخطوات التي يجب اتخاذها للتخفيف من أثر الانزلاقات الأرضية والصخرية

بعد الانزلاق

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

في أثناء الانزلاق

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

قبل الانزلاق

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

الخطوات التي يجب اتخاذها للتخفيف من أثر الزلازل

بعد الزلزال

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

في أثناء الزلزال

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

قبل الزلزال

تجنب المشي في المناطق المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب شرب المياه المغمورة أو المتاخمة للمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

تجنب لمس الأسلاك الكهربائية المغمورة بالمياه.

الدليل التدريبي لتقليل أثر الكوارث الطبيعية في مدينة البتراء

زلازل
فيضانات سطحية (مفاجئة)
انهيارات أرضية وصخرية

2013

كتيب الإرشادات لتقليل أثر الكوارث الطبيعية في إقليم البتراء



زلازل
فيضانات سطحية (مفاجئة)
انهيارات أرضية وصخرية

2013



- تعزيز نظم الإنذار المبكر.
- زيادة التعاون مع المنظمات البحثية والدولية.
- إنشاء صندوق لترميم المواقع بعد الكوارث.
- توظيف التكنولوجيا لتحليل المخاطر.
- تطوير خطة طوارئ شاملة للحد من أخطار الكوارث والتغير المناخي (تحت العمل) .

خاتمة

حقيقة يجب أن نعلمها

أن التغير المناخي حقيقة نعيشها، ويتطلب منا جهودًا جماعية لحماية إرثنا
العالمي

التراث الأثري هو مورث غير متجدد، وبمجرد ذهابه، يذهب للأبد

**Archaeological Heritage Is A Non-renewable Resource; Once
It Is Gone, It Is Gone Forever**

ومن هنا ادعو الحضور للتفكير في دورهم لدعم استدامة وحماية البترا.



شكراً لحسن الاستماع
THANKS FOR LISTENING