الفيضانات

إدموند بينينج-روسيل
الفصل السابع من كتاب
الجغرافيا التطبيقية : المبادئ والممارسة
أ. م. مانيون

ترجمة بتصرف
أ.د. مضر خليل عمر

مقدمة

من بين جميع المخاطر "الطبيعية" التي يتعرض لها البشر، تُعدّ الفيضانات على الأرجح الأكثر انتشارًا ، وتُسبب معظم الأضرار والخسائر في الأرواح (ألكسندر 1993) . ويبدو أيضًا أن للفيضانات تأثيرًا خاصًا على ضحاياها ، إذ تُثير فيهم خوفًا من عواقبها يتجاوز في كثير من الأحيان آثارها الفعلية (غرين وبينينج-روسيل 1989) . كما يُمكن أن تُخلّف آثارًا ثانوية خطيرة على اقتصاد المناطق المتضررة ، ويمكن أن تؤثر بشكل ملحوظ على الزراعة في المناطق المتضررة من الكارثة لفترة من الوقت بعد انقضاء الكارثة ، من خلال التأثير على أنماط المحاصيل وغلتها ، كما هو الحال بشكل كبير في بنغلاديش (ألكسندر 1993).

لقد درس الجغرافيون تعقيد مخاطر الفيضانات لسنوات عديدة ، وقدّموا مساهماتٍ كبيرةً في فهمها ، لا سيما من خلال معالجة العلاقة بين الجغرافيا الطبيعية والجغرافيا البشرية ، والتي تُبرز في حالة الفيضانات من خلال العلاقات المعقدة بين السلوك البشري والأحداث الجيوفيزيائية المتطرفة . وقد استند هذا البحث إلى مدرسة "شيكاغو" لجغرافيا المخاطر التي أسسها وايت وآخرون (بيرتون وآخرون، 1978؛ 1993) . تبع ذلك أعمال هيويت (1997) وميتشل (على سبيل المثال، ميتشل وآخرون 1989)، وفي أماكن أخرى من العالم، كأستراليا (سميث 1999)، ونيوزيلندا (إريكسن 1986)، والمملكة المتحدة (بينينج-روسيل وآخرون 1986؛ أرنيل وآخرون 1984)، وأماكن أخرى (تشان وباركر 1996؛ كانتي بول 1997، بيلينج 1998). بالإضافة إلى ذلك ، ساهم الجغرافيون في دراسة هيدرولوجيا الفيضانات ، وذلك بشكل رئيسي من خلال تقييم تأثير البشر على أنظمة الفيضانات (هوليس 1988) ، أو من خلال تقييم أنماط الفيضانات المكانية (نيوسون 1989) ، أو فهم جيومورفولوجيا عمليات السهول الفيضية (أندرسون وآخرون 1996).

من تخصصات أخرى ، انبثق علم اجتماع ، تفاعل المجموعات البشرية في الفيضانات وغيرها من الأحداث المتطرفة (توري 1979) ، وعلم نفس السلوك في ظل ظروف الخطر والتواصل بشأن المخاطر (هاندمر وبينينج-روسيل 1990) ، وتشكيل المؤسسات لمعالجة ظواهر الخطر هذه (هود وجونز 1996). وتركز العديد من النقاشات الرئيسية على ما إذا كانت الفيضانات وغيرها من المخاطر تُحدد اجتماعيًا بدلًا من أن تكون قائمة على أساس مادي ، وما إذا كانت المخاطر تُسبب انقسامًا اجتماعيًا (بيك 1992).

طبيعة الفيضانات ومخاطرها

أنواع الفيضانات وآلياتها

يمكن تصنيف الفيضانات إلى نهرية ، وساحلية ، وتلك الناتجة عن قصور في تصريف المياه في المناطق الحضرية . تحدث الفيضانات النهرية عندما يتجاوز تصريف النهر سعته الإجمالية . تبلغ فترة عودة تدفق الفيضانات خارج الضفة عادةً 2.3 سنة (نيوسون 1989) ، ويرتبط حجم الفيضانات واحتمال حدوثها ارتباطًا وثيقًا ، على الرغم من أن هذه العلاقات محددة إقليميًا وتعتمد على الظروف المناخية وطبيعة مستجمعات المياه النهرية (المرجع نفسه) . تحدث الفيضانات الساحلية عندما تتجاوز مستويات المد والجزر مستويات الأرض ، وتتفاقم بسبب ظروف الأمواج المتطرفة وارتفاع مستوى سطح البحر الناجم عن انخفاض منسوب المياه . الظروف الجوية ، كما تساهم التغيرات في الارتفاع النسبي لليابسة والبحار، الناتجة عن هبوط اليابسة أو ارتفاع مستوى سطح البحر الناجم عن تغير المناخ ، في حدوث فيضانات ساحلية (نيكولز، 1995) . كما تساهم الأعاصير المدارية، كما هو الحال في جنوب شرق آسيا ، في فيضانات المناطق الساحلية ، حيث تجلب معها أمواجًا عاتية وأمطارًا غزيرة .

وتحدث الفيضانات في المناطق الحضرية البعيدة عن الساحل أو الأنهار الرئيسية عندما تتشكل عواصف رعدية صيفية (أو أمطار إعصارية غزيرة) على مستجمعات المياه الحضرية ، حيث تنخفض معدلات التسرب بفعل الأسطح المعبدة . والنتيجة هي جريان سريع وشبه كامل يتجاوز بكثير سعة أنظمة الصرف الصحي . وبدون برك تخزين مصممة بعناية أو أنظمة تحكم أخرى لهذا الجريان ، فإنه من المحتمل أن يتسبب في أضرار، خاصة في أقبية المباني أو حيث تكون أنظمة السكك الحديدية أو الاتصالات تحت الأرض معرضة للخطر . من العوامل المحلية الأكثر أهمية المسببة للفيضانات الأنهار الجليدية ، وانكسارات السدود والحواجز، وأمواج تسونامي . في كثير من هذه الحالات ، يكون الضرر شديدًا ، ناتجًا عن سرعات المياه العالية وظروف العواصف الشديدة المصاحبة لها.

الفيضانات الشديدة

يقدم الجدول 7.1 هذه البيانات لأكثر أربعة وعشرين فيضانًا شدةً ، مقاسةً بتصريفها . أحجام (فان دير ليدن وآخرون، 1990) . يشير هذا إلى غلبة الحالات في الولايات المتحدة الأمريكية (5)، واليابان (5)، وشرق آسيا والصين (8). يوضح الشكل 7.2 الارتباط الوثيق بين حجم الفيضان وحجم حوض الصرف ؛ فالفيضانات الكبيرة عالميًا تنشأ عن هطول أمطار غزيرة - أو سلسلة من الأمطار - على مستجمعات مياه كبيرة . في كل حالة من هذه الحالات، يمكن أن يستمر الفيضان لأسابيع أو أشهر عديدة ، لا سيما عندما يكون ناتجًا عن تحولات موسمية في أنماط الطقس والمناخ مثل ظاهرة النينيو (بينينج-روسيل، 1996) . ولأن إجراءات الإغاثة الطارئة أصبحت الآن أكثر فعالية ، فقد تغيرت الظروف منذ 50-100 عام ، عندما تسببت الفيضانات الكبرى في خسائر فادحة في الأرواح (على سبيل المثال، فيضانات هوانغ هي في الصين عام 1931 أسفرت عن 3,700,000 حالة وفاة). ومع ذلك، لا تزال الخسائر في الأرواح شائعة، كما هو الحال في إيطاليا. في عام ١٩٩٨ (١٣٥ حالة وفاة مؤكدة) وفي ألمانيا وبولندا وجمهورية التشيك في عام ١٩٩٧ (ما مجموعه ١٢٨ ضحية في البلدان الثلاثة). وقد ازدادت الأضرار الناجمة عن الفيضانات بمرور الوقت مع ارتفاع قيمة الأصول في السهول الفيضية (باركر ١٩٩٥).

Table 7.1 The twenty-four most severe floods worldwide.

Country	*Gauging station*	*Drainage basin area (km^2)*	*Maximum discharge (m^3/s)*	*Year of flood*
Mexico	Cithuatlan Paso del Mojo	1370	13,500	1959
Japan	Nyodo Ino	1560	13,510	1963
Japan	Kiso Imujama	1680	11,150	1061
USA	W Nueces, Bracketville	1800	15,600	1959
India	Macchu	1900	14,000	1979
Taiwan	Tam Shui Taipei Bridge	2110	16,700	1963
Japan	Shingu Oga	2350	19,025	1952
USA (Texas)	Pedernales Johnson City	2450	12,500	1952
North Korea	Daeryong Gang	3020	13,500	1975
Japan	Yoshino Iwazu	3750	14,470	1974
Philippines	Cagayan Echague Isabella	4244	17,550	1959
Japan	Tone Yattajima	5,110	16,900	1947
USA (Texas)	Nueces Uvalde	5,504	17,400	1935
USA (California)	Eel Scotia	8060	21,300	1964
USA (Texas)	Pecos Comstock	(9100)	26,800	1954
Madagascar	Betsiboka	11,800	22,000	1927
North Korea	Toedong Gang Mirim	12,175	29,000	1967
South Korea	Han Koan	23,880	37,000	1925
Pakistan	Jhelum Mangla	29,000	31,100	1929
China	Hanjiang Hankang	41,400	40,000	1583
Madagascar	Mangoky Banyan	50,000	38,000	1933
India	Normada Garudeshwar	88,000	69,400	1970
China	Chang Jiang Yitchang	1,010,000	110,000	1870
USSR	Lena Kusur	2,430,000	189,000	1953
Brazil	Amazonas Obidos	4,640,000	370,000	1953

Source: van der Leeden *et al.*

Figure 7.1 Increasing flooding in Venice, 1926–93

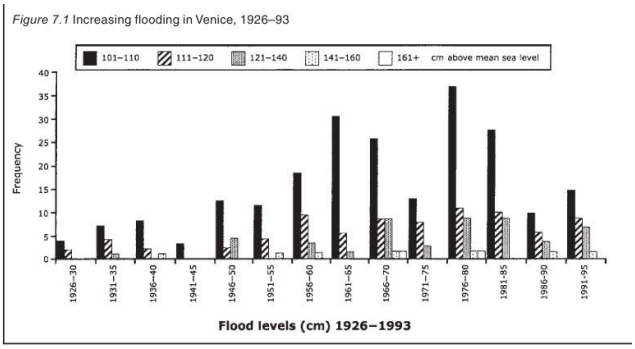
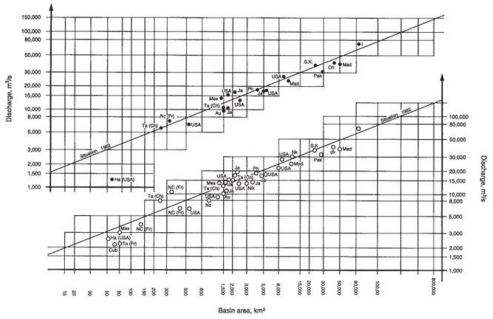


Figure 7.2 The relationship between drainage basin area and extreme flood discharge.



Source: Rodier and Roche 1984.

المفاهيم المستخدمة لتحليل مخاطر الفيضانات

دُرست آثار الفيضانات على البشر من وجهات نظر مختلفة . عادةً ما يرتبط حجم أحداث الفيضانات بتصريفها في السياق النهري ومدى الفيضانات الساحلية . ويدخل في مفهوم خطر الفيضانات مفهوما الاحتمالية وفترة العودة (متوسط المدة الزمنية بالسنوات بين فيضانات متقاربة الحجم) (هود وآخرون ١٩٩٢) . الخطر

هو مزيج من الحدث الجيوفيزيائي (الذي لا يُعد خطرًا بحد ذاته) والضعف البشري . غالبًا ما ترتبط التأثيرات المتباينة للفيضانات - وغيرها من المخاطر - الناتجة عن اختلاف قابلية التأثر - بالأضرار التي تسببها الفيضانات وقدرة ضحاياها على التعافي بعد انحسارها . غالبًا ما ترتبط هذه القدرة على التعافي - أو المرونة (هاندمر ودوفرز 1996) - بحالة ثراء / فقر الضحايا ، أو تجربتهم مع أحداث فيضانات مماثلة في الماضي ، أو بمزيج من هذه العوامل . وقد أدت العلاقة بين تجربة الفيضانات وآثارها وقابلية تأثر السكان إلى ظهور **"مدرسة" جغرافية المخاطر** التي تدرس "نموذج الاستجابة للمخاطر" للتكيف البشري مع العديد من المخاطر (بيرتون وآخرون 1993، ميتشل وآخرون 1989، هيويت 1997). يفترض هذا النموذج ، الذي ابتكره كيتس (1962)، أن استجابة السكان للحد من آثار الفيضانات تنبع من إدراكهم المتزايد للمخاطر التي يواجهونها نتيجةً لزيادة معرفتهم أو خبرتهم.

يركز انتقاد النهج الأول على الضرر البيئي الذي قد تُسببه هذه الأعمال ، وكيف يُمكن لبعض الاستراتيجيات - وخاصةً السدود - أن تُسبب خسائر متزايدة جراء الفيضانات في حال تجاوزها أو اختراقها . أما النهج الهيكلي ، فهو عمومًا تفاعلي : إذ ينشأ خطر فيضان نتيجةً لإشغال البشر منطقةً متضررة من الفيضانات ، ويجب معالجته في موقع الخطر لمنع أضرار الفيضانات المستقبلية ، إما من خلال أعمال هندسية كبرى على الأنهار أو من خلال مخططات أصغر حجمًا مثل حماية الممتلكات الفردية . أما البدائل غير الهيكلية ، فهي تفاعلية - ومن الأمثلة الكلاسيكية عليها الإغاثة من الفيضانات والتأمين ضد الفيضانات – واستباقية . ويتجلى هذا الأخير في تدابير التحكم في استخدام الأراضي ، سواءً المصممة للحد من الجريان السطحي من خلال التحكم في تدفقات الفيضانات في المناطق المرتفعة من مستجمعات المياه ، أو من خلال التحكم في استخدام الأراضي في مناطق السهول الفيضية لردع تعدي الممتلكات القابلة للتلف والسكان المعرضين للخطر . في معظم الظروف ، فإن الحل الأمثل من حيث الحد من الأضرار وتكلفة استراتيجية التخفيف هو مزيج من عدة تدابير، مثل التحكم الهيكلي في الفيضانات مدعومًا بأنظمة الإنذار والتأمين ، أو التحكم في استخدام الأراضي مدعومًا بالإغاثة في حالات الطوارئ .

قياس مخاطر الفيضانات الحضرية في مانشستر، المملكة المتحدة

آليات الفيضانات وتأثيراتها

ينبع نهر إيرويل من التلال فوق بولتون في لانكشاير، المملكة المتحدة ، ويتدفق جنوبًا غربًا إلى نهري ميرسي والبحر الأيرلندي . آلية توليد الفيضانات هي الأمطار الأمامية على هذه التلال من المنخفضات الأطلسية الشتوية . ويتمثل هذا التأثير في حدوث فيضان باتجاه مجرى النهر في منطقة سالفورد في مانشستر الكبرى (الشكل 7.4) . وقد تفاقم هذا الفيضان لسببين ، أولًا، نقل مجرى النهر قبل خمسين عامًا للسماح بالتنمية الحضرية والصناعية ، وثانيًا، لأن النهر الآن "مُحاط" بسدود منخفضة لزيادة المساحة الصالحة للاستخدام من الأراضي القيّمة في منطقة حضرية مزدحمة . ومع ذلك ، تحدث بعض الفيضانات خارج ضفة النهر في فترات عودة منخفضة تصل إلى خمس سنوات .

شهدت المنطقة فيضانات شديدة في الماضي ، لا سيما في أعوام 1866 و1946 و1954 و1980 (ينظر الشكل 7.3) . ومع ذلك ، لا يوجد تاريخ حديث لفيضانات كبيرة، كما أن السكان والصناعيين الذين يستخدمون السهل الفيضي يجهلون عمومًا المخاطر التي يواجهونها . ونتيجة لذلك ، ودعمًا لنموذج الاستجابة للمخاطر ، لا يبذل الأشخاص المعرضون للخطر سوى جهود ضئيلة لحماية أنفسهم من الفيضانات المستقبلية

. يشغل العديد من العقارات الصناعية شركات تصنيع ملابس "عرقية" عابرة ، مما يؤدي إلى تفاقم الجهل العام بمشاكل الفيضانات في المنطقة .

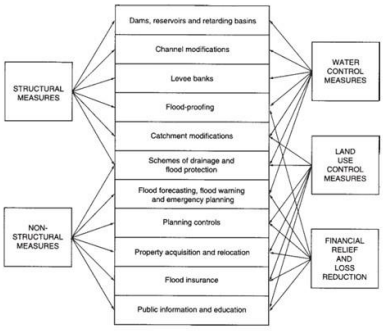


Figure 7.3 Alternative flood alleviation strategies.

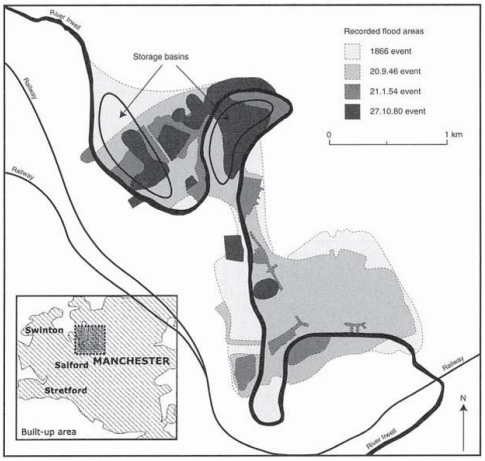


Figure 7.4 Flooding and flood hazard solutions for the River Irwell, Manchester, UK.

احتمالية الضرر

أجرى مسحٌ تقديرًا للأضرار المحتملة التي قد تحدث في حال غمرت المياه العقارات الواقعة على السهل الفيضي من شدة الفيضانات التي قد تصل إلى 250 عامًا . صُممت هذه الدراسة الاستقصائية لتقييم فوائد توفير مجموعة من تدابير الحماية من الفيضانات ، بما في ذلك الأعمال الهندسية الكبرى للنهر وسهله الفيضي ، في إطار تقييم الاستثمار الذي يقارن تكاليف هذه الأعمال بالفوائد التي تُحققها (بينينج-روسيل وآخرون، 1994). المسألة المطروحة هنا هي ما إذا كان يُمكن تبرير مشروع كبير بالنظر إلى الفقر النسبي الذي يعاني منه سكان هذه المنطقة المحرومة نوعًا ما في شمال بريطانيا ، وحقيقة أن تحليل التكلفة والفائدة هذا يُفضّل حماية الأغنياء والممتلكات الأكثر قيمة ، لأن أصولهم الأكثر قيمة المعرضة لخطر الفيضانات تُحقق فوائد محسوبة أعلى تُقارن بها التكاليف .

يُقدم الجدول 7.2 نتائج هذا المسح ، وهي ليست غير نمطية لحسابات مماثلة في المناطق الحضرية الرئيسية الأخرى . قد يتضرر ما يصل إلى 4823 عقارًا بسبب فيضان مع فترة عودة تبلغ 250 عامًا ، وقد يتأثر ما يصل إلى 1000 عقار بالحدث الذي يستمر خمسين عامًا . ستبلغ الأضرار التي لحقت بهذه الممتلكات 94.5 مليون جنيه إسترليني و13.6 مليون جنيه إسترليني ، على التوالي . سيتكبد أصحاب المنازل (48%) معظم الأضرار في حالة الفيضانات التي ستستمر 250 عامًا ، بدلاً من الشركات الصناعية (11%). أما

بالنسبة للفيضان الذي سيستمر 50 عامًا ، فسيكون 73% من الأضرار سكنية ، نظرًا لوقوع معظم الصناعات في الهوامش العليا للسهول الفيضية.

Table 7.2 The potential flood damage to different land uses in the River Irwell floodplain.

Land-use sector		*Return period (years)*					
		10	*25*	*50*	*100*	*150*	*250*
1	Residential property	686	709	957	2832	3074	4328
4	Hotels, etc.	0	0	0	4	4	4
5	Retail shops	18	18	25	304	308	341
6	Offices	2	2	3	20	21	27
7	Public buildings	11	11	14	36	36	43
8–9	Industry etc.	0	0	0	73	75	80
Total properties		717	740	999	3269	3518	4823
Event damage (£)		7.4m	8.4m	13.5m	54.9m	63.9m	94.5m

الخيارات والمعايير الهندسية

بكل المقاييس ، تُعد هذه مشكلة فيضانات خطيرة ، حيث يُعرض أكثر من 4000 منزل وربما 12000 شخص للخطر . ولن يكون الكثيرون مؤمنين ، نظرًا لأن ذوي الدخل الأقل من المتوسط لا يستفيدون غالبًا من التأمين . يوجد نظام إنذار بالفيضانات ، والحلول الإضافية المقترحة تقتصر على المخططات الهندسية . ومع ذلك ، يمكن تنفيذها بمعايير وتكاليف مختلفة :

المخطط أ: حوضان لتخزين مياه الفيضانات في السهل الفيضاني ، بالإضافة إلى أعمال قنوات النهر، مصممة لحماية 3269 عقارًا من حالة الفيضانات التي ستستمر 100 عام، بتكلفة 11.3 مليون جنيه إسترليني.

المخطط ب: حوض تخزين واحد لمياه الفيضانات وأعمال قناة النهر نفسها ، مما يحمي حوالي 2000 عقار من الفيضانات التي تستمر 74 عامًا، بتكلفة 7.1 مليون جنيه إسترليني.

المخطط ج: أعمال لاحتواء مياه الفيضانات فقط داخل قناة مُجرَّفة ومُوسَّعة ، مما يوفر حماية بنسبة 1 من 39 عامًا فقط ، لحوالي 800 عقار فقط ، ولكن بتكلفة 2.9 مليون جنيه إسترليني فقط.

أيهما يوفر قيمة أفضل مقابل المال ؟ كجزء من التحركات الحكومية في بريطانيا للسيطرة على الإنفاق العام ، والتي تُعدّ بدورها جزءًا من التحركات الرامية إلى كبح دور الدولة ، تخضع هذه المخططات لتقييم اقتصادي دقيق.

يُظهر تطبيق قواعد القرارات التي وضعتها الحكومة البريطانية بالتعاون مع جامعة ميدلسكس (MAFF 1998) النتائج الموضحة في الجدول 7.3. تُظهر هذه النتائج أن الفوائد الهامشية للمخطط "أ" تتجاوز تكاليفه الهامشية ، بحيث تكون الزيادة التدريجية في الفوائد أكبر من الزيادة التدريجية في التكاليف بعامل قدره 1.083. يُعد المخطط "ج" في حد ذاته أفضل قيمة ، لكن المخطط "أ" ما يزال ذا قيمة عالية ويوفر مستوى الحماية المناسب لهذه المنطقة الحضرية الكبيرة والمهمة . ويجري حاليًا تنفيذ نسخة من المخطط "أ."

Table 7.3 Economic appraisal of alternative flood alleviation standards for the River Irwell (£ million).

	Option (see text)				
	Do nothing	*Do minimum*	*C*	*B*	*A*
Costs [PVs}	–	0.320	2.891	7.068	11.320
Flood damage [PVd]	72.755	56.168	23.794	19.322	14.717
Flood damage avoided [PVda]	–	16.587	48.961	53.433	58.038
Total benefits [PVb]	–	16.587	48.961	53.433	58.038
Net present value [NPV]	–	16.267	46.070	46.365	46.718
Average cost–benefit ratio	–	51.834	16.936	7.560	5.127
Incremental cost–benefit ratio	–	–	12.592	1.071	1.083

حالة الطوارئ الناجمة عن الفيضانات في شمال أوروبا في صيف عام 1997

الفيضانات في سياقها

تسببت الفيضانات في ألمانيا وبولندا وجمهورية التشيك عام 1997 في نزوح ودمار هائلين ، وخسائر فادحة في الأرواح . لذلك ، لا بد أنها تُمثل واحدة من أخطر أحداث الفيضانات على الإطلاق في أوروبا ، وهي تُضاهي (ولكن ليس بخطورة) فيضانات بحر الشمال عام 1953 (بينينج روسيل وفوردهام 1994) . كانت الفيضانات أشد من أي فيضانات سُجِّلت سابقًا في معظم المواقع على طول نهر أودر، ونتجت عن هطول أمطار نادرة للغاية (الشكل 7.5) . كان الفيضان استثنائيًا ، حيث كانت معظم "الفيضانات القياسية" السابقة فيضانات شتوية وليست صيفية ، كما هو معتاد في المنطقة . أظهرت أبحاث حديثة أجرتها منظمة الصليب الأخضر البريطانية (بينينج-روسيل 1998) أن التأثير الاقتصادي كان شديدًا.

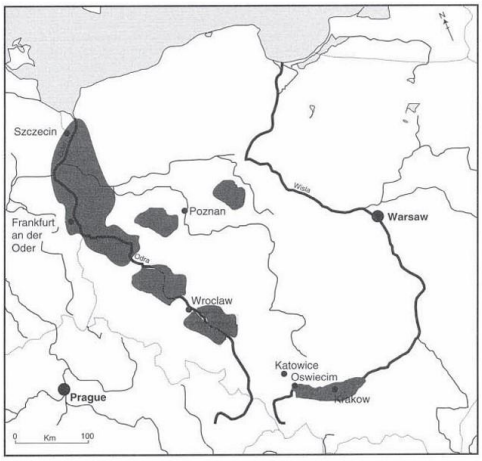


Figure 7.5 Flooding along the River Oder in Eastern Europe, summer 1997.

كان هذا هو الحال بشكل خاص في بولندا ، حيث تأثر 25% من سكان البلاد (بيدنارز 1997)؛ ويقع 23% من مباني البلاد في المناطق المتضررة من الفيضانات ، ويُولِّد 26% من الناتج المحلي الإجمالي لبولندا هناك . كانت قطاعات الزراعة والنقل والتجارة والسياحة الأكثر تضررًا . وقدَّرت شركة إعادة التأمين "ميونيخ ري" الخسائر في بولندا وجمهورية التشيك بنحو 10 مليارات مارك ألماني (3.4 مليار جنيه إسترليني) . كانت الآثار البيئية وخيمة أيضًا ، لا سيما التلوث الكيميائي المتسرب من المصانع التي غمرتها الفيضانات وتضررت . إضافةً إلى ذلك ، دُمرت العديد من محطات معالجة مياه الصرف الصحي المنزلية في المنطقة البولندية المتضررة ، وقد تتضرر مساحات زراعية شاسعة لسنوات قادمة . كما تضررت

احتياطيات النفط الاستراتيجية في بولندا ، التي وُضعت بشكل غير حكيم في خزانات تخزين على السهول الفيضية ، بسبب مياه الفيضانات ، وطُرِدَت ملوثات المعادن الثقيلة الناتجة عن التصنيع في الماضي من الرواسب داخل قناة أودر . وما تزال الآثار طويلة المدى لهذه الملوثات الخطيرة غير معروفة.

غمرت المياه العديد من البلدات والمدن البولندية. وتمثل البعد السياسي للأحداث هنا في أن بعضها قد أُنشئ كمستوطنات جديدة على السهل الفيضي، كخطوة سياسية استراتيجية منذ عام ١٩٤٥ لضمان "حماية" الحدود بين بولندا وألمانيا بشكل جيد من خلال المنطقة التي تدعم كثافة سكانية عالية نسبيًا . كما كان وضع أضرار الفيضانات في بولندا أكثر خطورة بكثير مما هو عليه في ألمانيا ، لأن الأموال أُنفقت بسرعة أكبر في ألمانيا على الإصلاحات وإعادة التأهيل . وكثيرًا ما كانت إجراءات الطوارئ ناقصة . وركزت جهود مواجهة الفيضان في الغالب على حماية السدود المطلة على النهر من التصدع . وكانت التقنيات المستخدمة ببساطة أكياس الرمل ومعدات تحريك التربة .

ولكن كانت هناك أوجه قصور وتأخيرات كبيرة ، وعلى الجانب البولندي ، انتظر ممثلو السلطات المحلية عبثًا في بعض الأحيان تحرك الحكومة المركزية ، نظرًا للتقاليد العريقة للحكم البيروقراطي هناك خلال الحقبة الشيوعية . تمت حماية السدود بنجاح في معظم الحالات، على الرغم من أن بعضها قد تعرض للاختراق (على سبيل المثال ، أسفل مجرى نهر فرانكفورت مباشرةً) . بُذلت جهود كبيرة للحد من الخسائر في الأرواح ، ولكن حدثت خسائر في الأرواح . كان التخطيط للطوارئ بدائيًا على جانبي النهر، ولكن ربما لا يكون هذا مفاجئًا نظرًا لندرة هذا الحدث وقلة الخبرة في التعامل مع هذه الشدة من الفيضانات في السنوات الخمس والعشرين الماضية .

الدروس المستفادة والخطط المستقبلية

كانت التنبؤات بالفيضانات سيئة . من الواضح أنه تم استخلاص العديد من الدروس فيما يتعلق بالأنظمة الجوية والهيدرولوجية المشاركة في نظام التنبؤ بالفيضانات والإنذار بها . ويجري حاليًا تحسين هذه الأنظمة ، على الرغم من وجود صعوبات نظرًا للطابع الدولي لنهر أودر (بما في ذلك التنسيق عبر بولندا وجمهورية التشيك وألمانيا) . كما استفادت خدمات الطوارئ من دروس ، لا سيما فيما يتعلق بالحاجة إلى ترميم السدود وحمايتها . ولكن لا يبدو أن الدروس المستفادة من هذا المخطط قد تكون ضارة بيئيًا . سيؤدي اعتماد سيناريوهات بديلة لإدارة السهول الفيضية أو سيناريوهات للتلوث إلى استعادة مخزون النهر العلوي في المناطق المعرضة لخطر الفيضانات ، نظرًا لعدم وجود خطط قيد الإعداد لتفكير جديد في هذا الشأن.

ما يجب القيام به هو نهج أكثر منهجية لبناء سدود كبح ، وبالتالي الحد من زحف النهر على المناطق الحضرية في السهول الفيضية ، وتحسين التخطيط للطوارئ للفيضانات الكبرى التي تحدث . وفيما يتعلق بالأضرار البيئية ، يبدو أيضًا أنه لم يتم استخلاص أي دروس ولم يتم جمع أي بيانات ؛ وقد أُعطيت الأولوية - وهو أمر مفهوم في هذا السياق - للإغاثة الإنسانية والإنعاش الاقتصادي . الشكل 7.5: الفيضانات على طول نهر أودر في أوروبا الشرقية ، صيف 1997 . وبالتالي ، مع كامل نظام الممرات المائية الداخلية الأوروبية ، من خلال إنشاء أعمال تدريب نهرية على طول نهر أودر العلوي لاحتواء مياه الفيضانات في قناة موسعة. يمكن أن يؤدي هذا إلى نمو اقتصادي في جنوب بولندا ، نظرًا لأن نهر أودر غير صالح حاليًا للملاحة بواسطة الصنادل التي تستخدم الممرات المائية الأوروبية . ولكن يمكن إعادة نهر أودر وسهله الفيضي إلى حالة أكثر طبيعية ، ربما من خلال إعادة ضبط النظام الحالي لقدرة نقل الفيضانات ، وبالتالي تقليل ضعف المجتمعات الحضرية في اتجاه مجرى النهر.

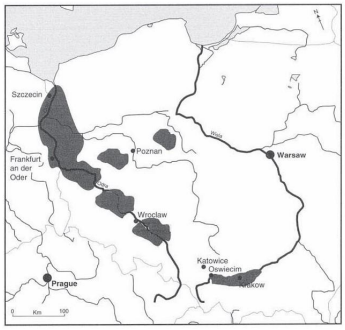


Figure 7.5 Flooding along the River Oder in Eastern Europe, summer 1997.

يسعى أحد "الحلول" الهندسية إلى دمج نهر أودر مع نظام الملاحة في غرب ألمانيا ، ولكن الكثير سيعتمد على الإرادة السياسية والموارد . ومرة أخرى ، فإن الوضع أسوأ في بولندا ، كونها دولة أفقر من ألمانيا . قدّم البنك الدولي منحة قدرها 300 مليون دولار أمريكي لبولندا بعد فيضانات عام 1997، ولكن حتى هذا المبلغ الكبير ظاهريًا من غير المرجح أن يُسفر عن أي إعادة تنظيم جذرية للنهر أو تغيير كبير في طريقة استخدام السهل الفيضي . وبالتالي ، هناك احتمال حقيقي لتكرار فيضانات مثل تلك التي حدثت عام 1997، وليس من الواضح ما إذا كانت هناك خطة متماسكة لتطبيق إجراءات التخفيف من أضرار الفيضانات قريبًا بما يكفي لمواجهة الأضرار والتشرد الناتج عنها.

الخلاصة

تُعد المخاطر الطبيعية تفاعلات معقدة بين القوى الاجتماعية والفيزيائية، ولا يمكن فهمها فهمًا كاملًا دون اتباع نهج متعدد التخصصات. ويمكن للرؤية الواسعة للجغرافي أن تُسهم بشكل كبير في هذا الصدد ، من خلال فهم العمليات الفيزيائية والآثار البشرية وإمكانية وضع خطط مستدامة واتخاذ إجراءات حكيمة . يتمثل البعد الإنساني في أن الفيضانات تُحدث إقصاءً اجتماعيًا من خلال إظهارها الفصل بين "الأثرياء"، الذين يتلقون الدعم والحماية، و"الفقراء"، الذين لا يتلقون الدعم والحماية. وعلى الصعيد الدولي، يتضح ذلك من خلال الاستجابة الوطنية الهائلة للفيضانات المدمرة التي حدثت في الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٩٣، مقارنةً بالإهمال النسبي لملايين الأشخاص المتضررين سنويًا من الفيضانات في بنغلاديش (ألكسندر ١٩٩٣).

وفي بولندا وألمانيا ، المذكورين أعلاه ، كان الأمر نفسه صحيحًا : فقد عانى البولنديون الفقراء أكثر من الألمان الأثرياء . **البعد المادي هو أن لكل فيضان طابعًا مختلفًا**، وأن الحلول "النموذجية" لا تنطبق دائمًا . فالمساحة المادية محدودة . يصعب تطبيق حلول للعديد من مخاطر الفيضانات عندما يشغل الناس السهول الفيضية والمناطق الساحلية بشكل غير حكيم ، لأن هذا يعني عدم وجود مساحة كافية لتدفق الأنهار الطبيعي على السهول الفيضية دون الأضرار والاضطرابات التي يسببها ذل ك. ولكن أيضًا، كما هو الحال مع العديد من المخاطر الطبيعية ، **تُعد الفيضانات ظواهر سياسية بحتة** ، فضلاً عن كونها أحداثًا جيوفيزيائية معقدة .

ينبع الطابع السياسي للفيضانات من الأضرار والخسائر في الأرواح التي تسببها ، وتُحاسب الحكومات ووكالاتها على هذه الآثار . كما تُسبب الفيضانات حالات طوارئ وما يرتبط بها من ظروف نفسية عندما تنفق الحكومات والمنظمات الدولية الأموال على تدابير الإغاثة أو التخفيف . يمكن أن تكون تدفقات الموارد هذه موضوعًا لمساومات سياسية مكثفة (بينينج-روسيل وآخرون، 1998) وأحيانًا لممارسات فاسدة (بينينج روسيل، 1996) .

الملحق 7.1:

تزايد خطر الفيضانات الساحلية في مدينة البندقية، إيطاليا

تُعدّ مدينة البندقية التاريخية في شمال إيطاليا واحدة من أشهر حالات تزايد خطر الفيضانات . ويؤدي مزيج من هبوط منسوب مياه المدينة وارتفاع منسوب مياه البحر إلى ارتفاع وتيرة الفيضانات في ساحة سان ماركو في وسط المدينة من سبع فيضانات سنويًا في عام 1900 إلى حوالي خمسين فيضانات سنويًا اليوم . وقد حدث فيضان كبير في عام 1966، مسببًا أضرارًا واسعة النطاق . وتشير توقعات ارتفاع منسوب مياه البحر إلى أن هذه الوتيرة قد ترتفع إلى أكثر من 300 فيضانات سنويًا بحلول عام 2050 .

وقد اقتُرحت العديد من الحلول ، بما في ذلك نظام بوابات بين البحيرة التي تقع فيها مدينة البندقية والبحر الأدرياتيكي (باندارين 1994). ومع ذلك ، تُثير هذه المقترحات جدلًا واسعًا ، إذ يبدو أنها تُعالج أعراض مشاكل البندقية العديدة فقط ، بدلًا من أسبابها (بينينج-روسيل وآخرون 1998) . لذلك ، قد لا تحل هذه المقترحات مشكلة الفيضانات على المدى الطويل - أي لأكثر من 50 عامًا - ولا تعالج المشاكل المرتبطة بها ، مثل التلوث في المدينة والبحيرة ، وتناقص عدد سكان المدينة ، وتدهور المباني الفينيسية القديمة . حتى أن الحكومة المحلية في البندقية (كومونة) صوّتت ضد المقترحات ، التي ظلت عالقة في متاهات النظام السياسي الإيطالي المُفسد لسنوات ، حتى نقضها وزير البيئة الإيطالي عام 1998: وما تزال المشكلة دون حل.

المربع 7.2:

رفع مستوى المنازل كاستراتيجية للتخفيف من آثار الفيضانات: مثال من أستراليا

يُولي المهندسون والحكومات اهتمامًا كبيرًا لاستراتيجيات التخفيف من آثار الفيضانات التي تتضمن إنشاءات ضخمة ، ولكن في كثير من الحالات ، يُمكن للفرد إجراء تعديلات على ممتلكاته وسلوكه لتقليل احتمالية أضرار الفيضانات . يوضح المثال أدناه حالة رفع مستوى المنازل في ليزمور، نيو ساوث ويلز، أستراليا. تم رفع مستوى مئات العقارات في المدينة بهذه الطريقة ، مما قلل من الأضرار المباشرة التي تُسببها الفيضانات المتكررة . تضاعفت وتيرة هذه الفيضانات تقريبًا خلال الخمسين عامًا الماضية على طول ساحل شمال أستراليا ، وقد بُنيت العديد من المنازل في الأصل على مستوى الأرض خلال فترة من الفيضانات غير المتكررة .

أظهرت الأبحاث أن رفع مستوى المنازل هذا يُعد استراتيجية عقلانية لمالك المنزل ، من حيث تكاليفه مقارنةً بفوائد تجنب أضرار الفيضانات (بينينج-روسيل وسميث 1987). المشكلة الرئيسية المتبقية هي أن الأسر معزولة في أوقات الفيضانات ، مما قد يسبب ضائقة واضطرابًا في حياة السكان . كما سيعانون من صعوبة الوصول إلى المرافق الطبية وغيرها من المرافق التي قد تكون ضرورية في الأيام أو الأسابيع التي تحيط فيها مياه الفيضانات بالمبنى .

Box 7.3 The Czech, Polish and German floods in July, August and September 1997

Beginning of July:

- Record heavy rainfall on the Czech–Polish border

By 9 July:

- Almost a quarter of the Czech Republic was affected, with thousands of families evacuated: 16,000 were evacuated from the Ostrava region when a reservoir had to be discharged to avoid its collapse
- North of the mountains, in Poland, river levels up to 3 m above alarm levels were being recorded on the Oder
- Forty thousand Czechs were without electricity or drinking water

By 11 July:

- The number of evacuees in Poland had reached 40,000, and about 100 towns and villages were cut off

By 14 July:

- Fifty thousand Czechs had been evacuated from the severely affected regions of Bohemia and Moravia
- Twenty-nine people had died in the floods
- Flood waters were starting to recede in the northeast, and recovery was starting in southern Poland

By 16 July:

- It was clear that the flood was a major event, the largest in the region for a century or longer
- River levels were still rising on the Oder, downstream of Wroclaw and on the Vistula
- In all, some 320 towns in Poland were affected by the flooding

By 21 July:

- The death toll had reached 49 in Poland and 46 in the Czech Republic
- Of the 137,000 Poles who had been evacuated, 70,000 were still not able to return to their homes
- Flooded factories were releasing pollutants into the flood water
- Many tens of thousands of farm animals (cattle, pigs and poultry) had been drowned

By *c.* 23 July:

- The Polish government re-allocated US$1 billion of its budget for rehabilitation
- Offers of immediate assistance came from many other countries
- The death toll continued to rise to 128 (in all three countries combined)
- A dyke collapsed on the German (east) bank of the Oder, and 2300 people had to be evacuated

By 26 July:

- The situation was stable in Poland and the Czech Republic as the flood wave moved further downstream, although it was still worsening in Germany.

دليل لمزيد من القراءة

ألكسندر، د. (1993) الكوارث الطبيعية. لندن: مطبعة جامعة لندن. هذا نص شامل حول الكوارث الطبيعية، من منظور بشري ومادي، وعلى نطاق دولي.

أندرسون، م. ج.، والينج، د. إي.، وبيتس، ب. د. (1996) عمليات السهول الفيضية. تشيتشيستر: جون وايلي وأولاده. مجموعة مهمة من المواد البحثية حول جيومورفولوجيا الفيضانات والسهول الفيضية.

بيك، ف. (1992) مجتمع المخاطر: نحو حداثة جديدة، ترجمة م. ريتر. لندن: سيج. أحدث ما توصل إليه التفكير الاستفزازي في التسعينيات بشأن المخاطر والمجتمع.

هيويت، ك. (1997) مناطق المخاطر: مقدمة جغرافية للكوارث. لندن: لونجمان. سردٌ مُحاورٌ للمفهوم الجغرافي المتغير للمخاطر والكوارث.

كانتي بول، ب. (1997) أبحاث الفيضانات في بنغلاديش: نظرة إلى الماضي والآفاق: مراجعة. جيوفورم (2)28، .121-131هذا تجميعٌ ممتازٌ للأبحاث في ما يُفترض أنها أكثر دول العالم عُرضةً للفيضانات.

بينينج-روسيل، إي. سي. وفوردهام، م. (1994) الفيضانات في جميع أنحاء أوروبا: تقييم المخاطر والنمذجة والإدارة. لندن: مطبعة جامعة ميدلسكس. يستعرض هذا المجلد الأبحاث على المستوى الأوروبي في العمليات المعقدة لتقييم المخاطر وتعديل مخاطر الفيضانات. مواقع إلكترونية مفيدة تتعلق بمخاطر الفيضانات:

http://www.yahoo.com/Science/Earth_Sciences/Meteorology/Weather_Phenomena/Floods

يوفر معلومات وتقارير مُحدثة حول الأحداث الرئيسية حول العالم، بالإضافة إلى مجموعة مختارة من الروابط لمواقع أخرى تُعنى بالفيضانات. http://www.fema.gov/fema/flood.html

توفر صفحات الويب التابعة للوكالة الفيدرالية الأمريكية لإدارة الطوارئ (FEMA) معلومات أساسية حول الفيضانات. معلومات حول مخاطر الفيضانات وأضرارها.

http://www.dartmouth.edu/artsci/geog/floods

صفحة الاستشعار عن بُعد للفيضانات في كلية دارتموث هي الصفحة الرئيسية للمشروع العالمي لرصد وتحليل الفيضانات. http://www.floodplain.org

تتضمن أقسامًا تحتوي على مقالات كاملة، وجدولًا للفعاليات القادمة، وفهرسًا للمنشورات، وقائمة بجهات الاتصال الأمريكية المعنية بإدارة السهول الفيضية.http://www.colorado.edu/hazards/sites/ sites.html

يتضمن مركز المخاطر الطبيعية في جامعة كولورادو، بولدر، الولايات المتحدة الأمريكية، قائمة شاملة ومُشرحة بالمواقع المفيدة المتعلقة بالفيضانات وغيرها من المخاطر الطبيعية.

http://www.mdx.ac.uk/www/gem/fhrc.htm

يوفر مركز أبحاث مخاطر الفيضانات التابع لجامعة ميدلسكس معلومات حول أضرار الفيضانات، واستراتيجيات التخفيف من المخاطر، وإدارة الأنهار والمياه، وقوائم بالمنشورات.

http://www.environment_agency.gov.uk

تتولى وكالة البيئة مسؤولية الدفاع ضد الفيضانات في إنجلترا وويلز. للاطلاع على تفاصيل دورها، يُرجى زيارة هذه الصفحة. http://www.cres.anu.edu.au

يُعد مركز الموارد والدراسات البيئية (CRES) في الجامعة الوطنية الأسترالية المركز الرائد في نصف الكرة الجنوبي لدراسات مخاطر الفيضانات.