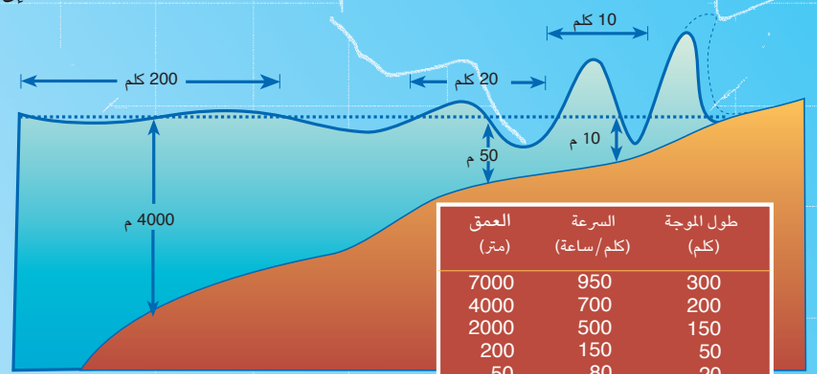
# أمواج التسونامي في

## التسونامي المحيطي الشامل والتسونامي المحلي

**في الأماكن العميقة من المحيطات، قد تكون أمواج التسونامي المدمرة صغيرة بحيث يقتصر ارتفاعها على بضع عشرات من السنتيمترات أو أقل من ذلك، وليس بالإمكان رؤيتها أو الإحساس بها من على متن السفن في عرض البحر. ولكن مع وصول أمواج التسونامي إلى المياه الساحلية الضحلة، يمكن لتلك الأمواج أن يتزايد ارتفاعها على نحو متسارع. وفي بعض الأحيان، يتم اجتذاب المياه الساحلية إلى عرض المحيط قبل أن تضرب أمواج التسونامي الشواطئ. وعند حدوث ذلك، تنكشف أرض المحيط عند الخط الساحلي أكثر مما تنكشف عندما يكون الجزر في أدنى درجاته. ويتعين اعتبار هذا الانحسار الكبير لمياه السواحل بمثابة إشارة إنذار طبيعية بأن أمواج التسونامي سوف تتبع.**

تتناقص سرعة التسونامي في المياه الضحلة بينما يزداد ارتفاع الموجة ازدياداً سريعاً.




| طول الموجة (كلم) | السرعة (كلم/ساعة) | العمق (متر) |
|---|---|---|
| 300 | 950 | 7000 |
| 200 | 700 | 4000 |
| 150 | 500 | 2000 |
| 50 | 150 | 200 |
| 20 | 80 | 50 |
| 10 | 40 | 10 |

في أعالي المحيط، يظل ارتفاع موجة التسونامي عن سطح الماء أدنى من بضع عشرات السنتيمترات (قدم واحد) ، ولكن ارتفاع الموجة يزداد بسرعة في المياه الضحلة. وتمتد طاقة الموجة من سطح الماء إلى قاع المحيط حتى في أشد المياه عمقاً. وعندما يجتاح التسونامي خط الساحل، تنضغط طاقة الموجة بمسافة أقصر بكثير وبعمق أقل بكثير، مما يولّد أمواجاً مدمرة ومهددة للحياة.

إن أحدث كارثة من كوارث التسونامي التي تسببت بمقتل العديد من الأشخاص وألحقت الدمار الشديد على نطاق المحيط الهادي كانت تلك التي أعقبت الزلزال الذي حدث قبالة سواحل شيلي في عام ١٩٦٠. وقد أدت هذه الكارثة إلى خسائر في الأرواح وألحقت الأضرار بالممتلكات ليس على امتداد سواحل شيلي فحسب، بل أيضاً في هاواي وفي مناطق بعيدة جداً مثل اليابان التي وصلت إليها الأمواج بعد ٢٢ ساعة. وفي ١١ آذار/ مارس ٢٠١١، ضرب اليابان تسونامي محلي قاتل نجمت عنه أضرار بلغت قيمتها ٢١٠ مليارات دولار أمريكي، بما في ذلك ١٠٠ مليون دولار أمريكي في هاواي وكاليفورنيا، وكذلك مقتل شخص واحد في أوريغون. أما الزلزال الكبير الذي ضرب ألاسكا في عام ١٩٦٤ فقد أدى إلى توليد أمواج تسونامي قاتلة ضربت ألاسكا وأوريغون وكاليفورنيا.

وفي تموز/يوليو ١٩٩٣، أدى التسونامي الذي تولّد في بحر اليابان إلى مقتل أكثر من ١٢٠ شخصاً في اليابان. وقد أوقع كذلك أضراراً في كوريا وروسيا ولكنه لم يلحق الضرر ببلدان أخرى إذ إن طاقة موجة التسونامي قد اقتصر تأثيرها على بحر اليابان. ويُعرف تسونامي عام ١٩٩٣ بأنه «حدث محلي أو إقليمي» لأن تأثيره اقتصر على منطقة صغيرة نسبياً. وفيما يتعلق بالأشخاص الذين يعيشون على امتداد الساحل الشمالي الغربي لليابان، فقد بلغتهم أمواج التسونامي المحلية بعد حدوث الزلزال بدقائق قليلة.

ومنذ التسعينات من القرن الماضي وحتى اليوم، وقعت ٢٨ كارثة تسونامي مدمرة، محلية منها وإقليمية، في أمريكا الجنوبية (شيلي وبيرو)، وفي أمريكا الوسطى (كوستاريكا ونيكاراغوا)، وفي اليابان، والفلبين، وإندونيسيا، وجزر المحيط الهادي (ساموا الأمريكية، وساموا، وجزر سليمان، وتونغا، وفانواتو)، وفي منطقة البحر الكاريبي (هايتي)، مما أسفر عن مقتل أكثر من ٢٠٠ ٠٠٠ نسمة. وقد أحدثت أيضاً أضراراً جمة لحقت بحقول بعيدة عن أمواج التسونامي، في ٢١ شباط/فبراير ١٩٩٦ في بيرو، وفي ٢٦ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٤ في المحيط الهندي، وفي ٢٧ شباط/فبراير ٢٠١٠ في شيلي، وفي ١١ آذار/ مارس ٢٠١١ في اليابان. وفي أقل من يوم واحد، يمكن أن تنتقل أمواج التسونامي من جانب إلى آخر من سواحل المحيط الهادي. ومع ذلك، فإن الأشخاص الذين يعيشون على مقربة من المناطق التي تحدث فيها الزلازل الكبيرة قد تباغتهم أمواج التسونامي بوصولها إلى شواطئهم في غضون بضع دقائق. ولهذه الأسباب، فإن التهديد الذي تمثله أمواج التسونامي في العديد من المناطق، مثل منطقة البحر الكاريبي، والمنشأين الواقعين في إندونيسيا وساحل مكران، وحزام النار في المحيط الهادي، وشرق البحر المتوسط، يمكن أن ينشأ فوراً من أمواج التسونامي المحلية التي لا تستغرق سوى بضع دقائق لتصل إلى المناطق الساحلية، أو بسرعة أقل إذا ما كانت أمواج التسونامي من النوع البعيد المنشأ الذي يمكن أن يستغرق يوماً كاملاً لبلوغ الشاطئ.

وتعد منطقة مكران الموقع الذي يمثل الاحتمال الأكبر لحدوث التسونامي المحلي المدمر المقبل الناجم عن زلزال، الذي سيكون له تأثير على عُمان ومنطقة الخليج. وترجع آخر كارثة تسونامي قاتلة وقعت في منطقة مكران الشرقية إلى ٢٧ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٤٥، حيث حدث زلزال بقوة ٨,١. وكان الزلزال الأخير قد وقع في ٢٤ أيلول/سبتمبر ٢٠١٣ (بقوة ٧,٧) على بعد ٢٠٠ كم في عمق الأراضي الباكستانية. وقد أدى حدوث الزلزال إلى ارتفاع في قاع البحر وظهور جزيرة جديدة في غوادر، كما ولّد أمواج تسونامي تسنى قياسها في عُمان.

بيانات تظهر مستوى سطح البحر في ٢٤ أيلول/ سبتمبر ٢٠١٣ عند حدوث التسونامي الناجم عن زلزال باكستان، وقد سجلت هذه البيانات بواسطة أجهزة استشعار رادارية في ولايتي قريات وصور على الساحل العماني. وصلت الموجة الأولى بعد نحو ٣٠ دقيقة من حدوث الزلزال، وبلغ ارتفاع أكبر موجة ٥٥ سم (فوق متوسط مستوى سطح البحر)، وقد وصلت بعد ٤٥ دقيقة من الموجة الأولى.