بسم الله الرحمن الرحيم

الجمهورية اليمنية
المركز الوطني للمعلومات
الإدارة العامة للتحليل والدراسات

النشاط الزلزالي في اليمن

مقدمة:

تعتبر الزلازل من الكوارث الطبيعية الخطرة التي تهدد العالم ، وذلك لكون حدوثها يتم بشكل فجائي يحول دون اتخاذ الترتيبات الاحترازية الكافية من قبل الأفراد أو الجهات المعنية، كما أنه يكمن خطر الزلازل عند وقوعه في مناطق التجمعات السكنية والاستثمارات الاقتصادية ، لذلك فان التوسع الحضري في مناطق زلزالية دون الأخذ بعين الاعتبار بالأخطار المحدقة ومتطلبات مواجهتها – حتما – سيؤدي إلى تضخيم الخسائر التي تسببها الزلازل.

وقد جاء ترتيب اليمن كرابع دولة تعرضت للخسائر البشرية الناتجة عن الزلازل خلال الفترة من عام ١٩٨٢م إلى عام ١٩٩١م ، وذلك ضمن فعاليات المؤتمر الدولي للكوارث الطبيعية في عام ١٩٩٣م ، ولهذا يجب الأخذ بعين الاعتبار بطبيعة النشاط الزلزالي في اليمن عند وضع مخططات التنمية كون اليمن تقع في منطقة هي عرضة للكوارث الطبيعية بمختلف أشكالها وتشهد توسع عمراني في المدن والريف على حد سواء ، وبالتالي فانه عند حصول مكروه - لا قدر الله - فان حجم الأضرار والخسائر ستكون كبيرة.

وعليه فإننا في هذا التقرير سنحاول الإشارة إلى طبيعة النشاط الزلزالي في اليمن ، وتاريخ الزلزال في اليمن عبر الأحداث القديمة ، وأنواع الزلازل في اليمن ولمناطق النشاط الزلزالي ، وكذلك استعراض للأحداث الزلزالية للفترة (٢٠٠٠ – ٢٠٠٦م) ، ومحطات الرصد الزلزالية.

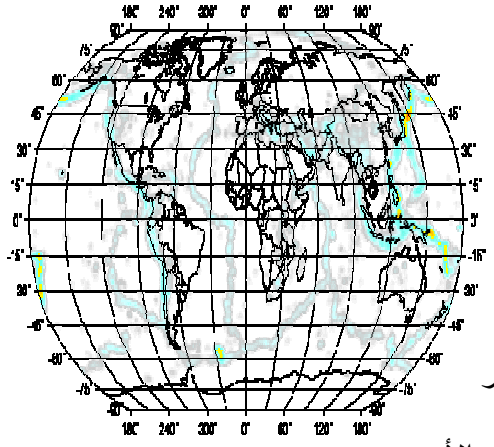
أنواع الزلازل وأسبابها :

- **الزلازل التكتونية** : تعتبر هذه الزلازل من أكثر الأنواع تدميرا ، لكونها تنتج بسبب ضغوط ناجمة عن حركة الصفحات الكبرى والصغرى التي تشكل القشرة الأرضية البالغ عددها ١٢ صفحة . وهذه الزلازل التي يحدث فيها مثل هذا الانزلاق هي السبب في حوالي نصف الحوادث الزلزالية المدمرة التي تحدث في العالم ، وتتركز هذه الزلازل في المنطقة المسماة "حزام النار" .

  وتقع الزلازل التكتونية أيضا خارج منطقة "حزام النار" في عدة بيئات جيولوجية مختلفة ، حيث تعتبر سلاسل الجبال الواقعة في وسط المحيط الهادي موقعا للعديد من مثل هذه الأحداث الزلزالية ذات الحدة المعتدلة ، وتحدث هذه الزلازل على أعماق ضحلة نسبيا ونادرا ما يشعر بهذه الزلازل أي شخص ، وتعتبر السبب في حوالي ٥% من الطاقة الزلزالية للأرض.

كما توجد بيئة أخرى عرضة للزلازل التكتونية ، وهي تمتد عبر البحر المتوسط وبحر قزوين حتى جبال الهيمالايا وتنتهي عند خليج البنغال ويقع فيها حوالي ١٥% من طاقة الأرض الزلزالية حيث تتجمع كتل أرضية بصفة مستمرة من كل من الطبقات الأوروبية والآسيوية والأفريقية والاسترالية تنتهي بوجود سلاسل جبلية صغيرة ومرتفعة.

- **الزلازل البركانية** : وهي الزلازل ذات الأصول البركانية ، ونادرا ما تكون ضخمة أو مدمرة ، ولهذا النوع من الزلازل أهميته لأنه غالبا ما ينذر بقرب انفجارات بركانية وشيكة . وتنشا هذه الزلازل عندما تأخذ المواد البركانية طريقها للأعلى .
- **الزلازل الحثية** : هي نوع من الزلازل يكون الإنسان سببا فيها من خلال عده أنشطة يقوم بها ويتسبب في تخريب الوضع الطبيعي للتربة ، ومن أمثلة هذه الأنشطة : الإنفجارات النووية تحت الأرض ، ضخ النفط والسوائل من الآبار ، بناء السدود فوق الصدوع الزلزالية .



أحزمة الزلازل في العالم :

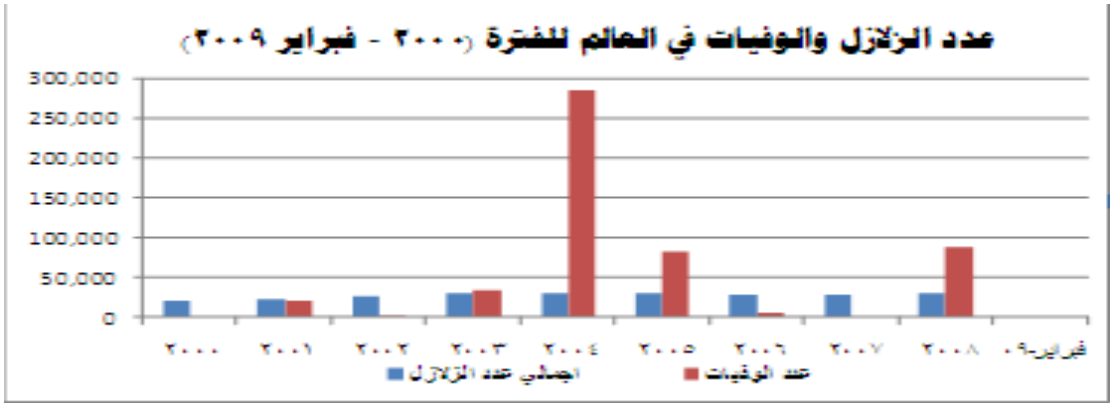
- **حزام النار:** هو حزام الزلازل المار بجنوب أوروبا ويمتد حتى الصين ، ويُعرف بهذا الاسم لان الزلازل فيه تترافق غالبا مع انبثاق بركاني ، مثلما حدث في كولومبيا في ١٤ نوفمبر ١٩٩٢ حيث انبثقت في اليوم التالي لحدوث الزلزال حمم بركانية على جبال الأنديز.
- **حزام التلاقي بين أوروبا وأفريقيا:** وهو حزام يعبر شرق البحر الأبيض المتوسط بدءا من سواحل تركيا وبلاد الشام مرورا بمصر ودول المغرب العربي.
- **حزام الأخدود الأفريقي الشرقي:** ويمتد من سوريا ولبنان وفلسطين والأردن وسلاسل جبال غرب البحر الأحمر حتى إثيوبيا والكونغو.
- **الحزام الآسيوي الأوروبي**: وهو حزام يمتد بين جبال الهملايا والألب مارا بباكستان وإيران والعراق وجمهوريات الكومنولث الآسيوية حتى يصل أوروبا.
- **الحزام الأخطر:** وهو أخطر أحزمة الزلازل في العالم أجمع ويمر حول المحيط الهادي من الشرق إلى الغرب، أو من اليابان إلى سواحل الولايات المتحدة، وهو المتسبب في ثلاثة أرباع ما يقع في العالم من زلازل.

.

جدول يوضح عدد الزلازل والوفيات في العالم وفقاً لقوة الزلازل والسنة

قوة الزلازل	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩*
8.0–9.9	١	١	٠	١	٢	١	١	٤	٠	٠
7.0–7.9	١٤	١٥	١٣	١٤	١٤	١٠	١٠	١٤	١٢	٣
6.0–6.9	١٥٨	١٢٦	١٣٠	١٤٠	١٤١	١٤٠	١٤٢	١٧٢	١٦٦	١١
5.0–5.9	١.٣٤٥	١.٢٤٣	١.٢١٨	١.٢٠٣	١.٥١٥	١.٦٩٣	١.٧١٢	١.٨٨٥	١.٥٣٧	١٣٠
4.0–4.9	8,045	8,084	8,584	8,462	10,888	13,917	12,838	12,275	11,943	٢٩٦
3.0–3.9	4,784	6,151	7,005	7,624	7,932	9,191	9,990	9,876	11,138	85
2.0–2.9	3,758	4,162	6,419	7,727	6,316	4,636	4,027	3,593	3,542	84
1.0–1.9	1,026	944	1,137	2,506	1,344	26	18	43	16	2
0.1–0.9	5	١	١٠	١٣٤	١٠٣	٠	٢	٢	٠	٠
بلا قوة	0	3,120	2,938	2,937	3,608	2,939	864	828	1,829	٨
الإجمالي	22,256	23,534	27,454	31,419	31,194	30,478	29,568	29,671	30,183	٦١٩
عدد الوفيات	٢٣١	21,357	1,685	33,819	284,010	82,364	6,605	712	88,011	٤٦

*البيانات إلى تاريخ ٥ فبراير ٢٠٠٩ المصدر : http://www.infoplease.com/ipa/



يتضح من الجدول السابق الارتفاع الكبير في عدد الوفيات خلال عام ٢٠٠٤م مقارنة بباقي الأعوام خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠٠٨) ، ويعود ذلك إلى موجات المد البحري (تسونامي) الناتجة عن زلزال قوته (٩.١) على مقياس ريختر والذي ضربت دول جنوب شرق آسيا وأجزاء صغيرة من قارة أفريقيا والذي نتج عنه وفاة (٢٨٤.٠١٠) شخص ، كما يلاحظ الارتفاع في عدد الوفيات خلال عام ٢٠٠٨ ليبلغ عدد الوفيات (٨٨.١١٠) شخص وذلك بعد انخفاض ملحوظ خلال عامي (٢٠٠٦ – ٢٠٠٧) ويرجع ذلك إلى الزلزال الذي ضرب الصين بقوة (٧.٩) على مقياس ريختر والذي خلف العدد الكبير من عدد الوفيات .

أما على المستوى الكلي فيما يتعلق بنسبة الوفيات الناجمة عن الزلازل من إجمالي الوفيات الناجمة عن بقية الكوارث الطبيعية ، فقد سجلت قارة آسيا أعلى هذه المعدلات خلال الفترة (١٩٩٤ – ٢٠٠٧) ، حيث وصلت نسبة الوفيات الناجمة عن الزلازل في قارة آسيا خلال تلك الفترة (١١%) من إجمالي الوفيات الناجمة عن بقيه الكوارث الطبيعية ، تليها أوروبا (٨%) ثم الأمريكتان ومنطقة الكاريبي (٥%) ثم أفريقيا (٤%) ثم استراليا وجزر المحيط الهادي (١%).[١]

النشاط الزلزالي في اليمن:

نظراً لوقوع اليمن في الجزء الجنوبي الغربي من الصفيحة العربية التي تتحرك بإتجاه الشمال الشرقي بحركة دورانية عكس عقارب الساعة ، والمحاطة بأحد الأحزمة الزلزالية النشطة الناتجة عن الوضع التكتوني لكل من البحر الأحمر وخليج عدن اللذان يمثلان مسرحاً للعمليات التكتونية والزلزالية نتيجة الاجهادات التي تسببها تيارات الحمل في باطن الأرض مسببة توسع وانتشار في قاع البحر الأحمر وخليج عدن ، ونتيجة لهذه العملية تتراكم الضغوط على صخور القشرة الأرضية في المنطقة حتى تصل إلى قيم لا تستطيع صخور القشرة مقاومتها ، وبالتالي تتحرر على شكل طاقة زلزالية في مناطق الضعف بمقادير مختلفة في كل من اليابسة والمياه .

[١] - التقرير التحليلي السنوي لأهم الأزمات والكوارث ٢٠٠٨ – مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار.

واستناداً إلى سجلات التاريخ الزلزالي في اليمن والذب بدأ توثيقه بزلزال صحراء سبأ بمدينة مأرب عام (٧٤٢م) ، ومن خلال تتبع سلوك حدوث الزلازل في اليمن من حيث مناطق نشؤها وأسلوب تكرارها وفترات حدوثها وعودتها ، يلاحظ أن النشاط الزلزالي في اليمن لا يحدث بشكل عشوائي وإنما يكون مرتبط بمناطق التصدع الرئيسية عند حدود الصفائح أو الصدوع الثانوية داخل تلك الصفائح التكتونية أو مناطق الحقول البركانية النشطة.

كما تشير بعض الدراسات التاريخية بان تكرار الزلازل في جنوب الجزيرة العربية والبحر الأحمر وخليج عدن يحدث كل أربع سنوات أو كل ٢٠- ٣٠ سنة ، وتشير الدراسات التاريخية أيضا إلى حدوث (٧٥٠ هزة) في الفترة (١٩٠٠ – ١٩٩٤م) بشكل عام ، وان عدد الهزات الأرضية قد يفوق هذا الرقم بكثير بسبب وقوع أكثر هذه الهزات في مناطق نائية حيث أن ما سجل هو ما حدث فقط في أماكن التجمعات السكنية .

ويعتبر زلزال ذمار عام ١٩٨٢م من اكبر واهم الحوادث الزلزالية في جنوب شبة الجزيرة العربية والذي خلف أكثر من ٢٥٠٠ قتيل وأضرار لأكثر من ١٢ ألف مسكن وعدد كبير من المرافق والخدمات ، كما يعتبر زلزال صعده عام ١٩٤١م من أقوى الزلازل التي ضربت اليمن حيث خلف الزلزال حوالي ١٢٠٠قتيل ودمر ١٧٠٠منزل كما انه استمر تردد الهزات قرابة ثلاثة أشهر، وكذلك زلزال العدين عام ١٩٩١م الذي الحق أضرار كثيرة في الأرواح والممتلكات حيث بلغ عدد الوفيات ١٢ شخص ، هذا بالإضافة إلى حدوث العديد من الهزات الخفيفة والزلازل التي تقل قوتها عن (٢ درجات) .

تاريخ الزلازل في اليمن :

من خلال استعراض التاريخ الزلزالي في اليمن (للمؤرخ عبد الله الحبيشي) فان أهم الأحداث الزلزالية التي مرت بها اليمن التالي :

١- بدء تاريخ الهزات الأرضية حسب ما روته الكتب الإسلامية في اليمن في زمن المأمون عام (٢١٢هـ) ، وأسفر عن هلاك عدد كبير من الضحايا.

٢- زلزال سبأ بمأرب وشبوه في عام (٧٤٣م) ، وربما أنه أنهى بقية سد مأرب.

٣- انفجار بركان في إحدى الجبال السبعة المسماة بجبال الابغله الواقعة في البحر الأحمر بين جزيرتي كمران ودهلك في عام (٨٣٥هـ) ، أسفر عنه خروج كميات كبيرة من النار والدخان.

٤- حدوث رجفة شديدة في جميع أنحاء الجمهورية في عام (١٠٢٩هـ) ، أسفر عنه انشقاق دار المظهر في منطقة صعده.

٥- حدوث زلزال في مدينة صنعاء في عام (١٠٧٢هـ) ، أسفر عنه مقتل ٥٠شخص.

٦- حدوث رجفة في كثير من المناطق اليمنية في عام (١٠٧٧هـ) ، أسفر عنه انشقاق بعض المنازل.

٧- حدوث ما يقارب ثلاثين هزة في منطقة ضوران (المناطق الوسطى) في عام (١٠٨٥هـ)

٨- حدوث هزة كبيرة في عام (١٠٨٦هـ) امتدت إلى مدينة صنعاء.

٩- ظهور نار عظيمة في الجبال المقابلة لمنطقة المخأ (المحاذية للبحر الأحمر) في عام (١٠٩٠هـ) .

١٠- حدوث زلزال في صعده في عام (١٩٤١م) وبلغت قوته (٥.٨ درجات) ، أسفر عنه تدمير أجزاء كبيرة من المناطق الشمالية في صعده ومقتل ١٢٠٠ شخص.

١١- حدوث زلزال في عام (١٩٤١م) ، اثر على معظم الأجزاء الجنوبية من المحافظات الشمالية ، وصاحب الزلزال تفجرات بركانية عنيفة وخروج غازات هائلة يقال انه من جبل التعكر في ناحية جبلة.

١٢- حدوث زلزال في صعده عام (١٩٥٥م) وبلغت قوته (٥ درجات).

١٣- حدوث زلزال في منطقة المنخفضات الوسطى وتركزت شدته في ضوران انس وبلغت قوته (٥.٩ درجة) في عام (١٩٨٢م) ، أسفر عنه مقتل أكثر من ٢٥٠٠شخص وإلحاق أضرار بأكثر من ١٢ ألف مسكن وعدد كبير من المرافق والخدمات.

أما بالنسبة للمنطقة الساحلية الغربية فقد تعرضت للعديد من الزلازل في التاريخ القديم ، وسيتم استعراض الأحداث الزلزالية القديمة التي وقعت في المنطقة من واقع المخطوطات القديمة والكتب التاريخية:

١- ضرب زلزال مدينة عدن عام (١١٥٤م) ، أسفر عنه مقتل ٢٠٠شخص.

٢- ضرب زلزال جنوب مدينة زبيد عام (١٣٤٩م) ، امتد أثره إلى المخأ وأحس به من هم في صنعاء.

٣- حدوث سلسلة من الهزات الأرضية وصل عددها إلى (٤٠هزة) في منطقة موزع عام (١٣٨٧م).

٤- حدوث هزة أرضية في مدينة زبيد عام (١٤٢٧م) ، أسفر عنها أضرار في المباني.

٥- حدوث سلسلة من الهزات الأرضية في منطقة زبيد عام (١٤٦٣م) استمرت (٣ايام)، أسفر عنها أضرار في ١٠منازل.

٦- حدوث سلسلة من الهزات الأرضية في منطقة زبيد عام (١٥٠١م) استمرت لمدة سنة.

٧- حدوث سلسلة من الهزات الأرضية بين منطقتي موزع وزبيد عام (١٥٠٩م) ، تسببت في حدوث شقوق أرضية.

٨- حدوث سلسلة من الهزات الأرضية في منطقة جنوب زبيد عام (١٥١٠م) .

٩- حدوث زلزال في منطقة الحديدة عام (١٧٨٨م) ، امتد تأثيره والإحساس به حتى منطقتي المخأ ومناخة.

١٠- حدوث زلزال في منطقة الحديدة عام (١٧٨٩م) ، امتد تأثيره حتى منطقة العريش.

١١- حدوث زلزال في منطقة الحديدة عام (١٧٨٩م) ، امتد تأثيره حتى منطقة زبيد.

١٢- حدوث عدد من الهزات الأرضية في منطقة الحديدة عام (١٨٥٩م).

١٣- حدوث سلسلة من الهزات الأرضية بين منطقتي باجل ومناخة في عام (١٨٧٣م).

أنواع الزلازل في الجمهورية اليمنية :

تتأثر الأراضي اليمنية بنوعين من الزلازل هما :

١- الزلازل التكتونية لكونها تقع في منطقة شديدة التعقيد التكتوني بين أنظمة صدوع البحر الأحمر وخليج عدن وعلى حافة الصفيحة العربية والمتأثرة بحركات تكتونية عبر الأنظمة الموازية والمعامدة لكل من البحر الأحمر وخليج عدن .

٢- الزلازل البركانية لتواجد الانتشار الصخري البركاني والمتمثلة بصخور بركانيات الحقب الثلاثي المغطية لمناطق كبيرة ، وكذلك بركانيات الحقب الرباعي الحديث.

مناطق النشاط الزلزالي في الجمهورية اليمنية :

تتأثر اليمن بعدد من أنظمة التصدع الموازية والمتعامدة على كل من البحر الأحمر وخليج عدن ، والتي تؤدي إلى حدوث الزلازل نتيجة إعادة النشاط أو الحركة على مستويات هذه الصدوع نتيجة لقوى أخرى جديدة وبأي اتجاه مسببة في حدوث حركات باتجاهات مختلفة وبإزاحات متباينة.

وتنقسم المناطق الزلزالية في اليمن بصورة عامة إلى :

١- مناطق تقع ضمن أنطقة حدوث البؤر الزلزالية الضحلة وهي الزلازل الرئيسية كما حدث في منطقة ذمار والعدين.

٢- مناطق لا تقع ضمن أنطقتها حدوث أي بؤر زلزالي ولكنها تتأثر بوصول الموجات الزلزالية التي تعاني من الضعف ولكنها تكون غير مؤثرة كما في الحشود الزلزالية

التي حدثت في خليج تاجورا في جيبوتي في عام ١٩٩٧م ، وانتشرت موجاتها إلى مدينة المخأ وتعز وعدن وأبين.

كما يمكن تقسيم المناطق الزلزالية حسب الشدة الزلزالية إلى الأنطقة التالية:

١- **نطاق البحر الأحمر وخليج عدن** : يمتاز بوجود اندفاعات بركانية مع صدوع وتوسع في قاع البحر والخليج ، وهو يمثل أكثر الأنطقة نشاطا.

٢- **نطاق المنخفضات الوسطى** : يمتاز بوجود صدوع اعتيادية عالية الميلان غير مستقرة.

٣- **نطاق السهول الساحلية** : يمتاز بوجود صدوع اعتيادية مطمورة بالرسوبيات الحديثة قريبة من النطاق النشط في البحر الأحمر وخليج عدن.

٤- **نطاق منخفض الجوف – عتق بالحاف** : يمتاز بوجود صدوع اعتيادية مع صدوع زاحفة وصدوع مضربية مماسية.

٥- **نطاق المرتفعات الغربية والجنوبية الغربية والدرع العربي** : يمتاز بوجود صدوع اعتيادية بالإضافة إلى طفوح بازلتية وبركانيات اليمن الثلاثية والرباعية.

٦- **نطاق هضبة حضرموت ومنخفض الربع الخالي**: يمتاز بوجود صدوع ومنخفضات أرضية وهو يمثل اقل الأنطقة نشاطاً.

وقد تم تقسيم هذه الأنطقة بحسب العوامل التالية:

١- مدى قربها أو بعدها عن الأحزمة الزلزالية في البحر الأحمر وخليج عدن .

٢- نوع الحالة البنائية من حيث وجود أنواع الصدوع والكسور ذات كثافة عالية وأطوال كبيرة ومناطق الضعف التي شملت المنخفضات والخسوف والأحواض.

٣- نوعية الطبيعة الصخرية ، حيث كلما كانت أكثر صلابة كلما كان النطاق اقل نشاطاً.

كما أنه من خلال البيانات والمعلومات الصادرة من محطات الرصد الزلزالي ، أمكن التعرف على عدد من المناطق التي تتسم بحدوث نشاط زلزالي وهي:

أولا: مناطق اليابسة

١- **منطقة العدين :** يتميز النشاط الزلزالي في منطقة العديم بالمتقطع والهادئ ، ويتميز بان درجات الزلازل فيه مابين المتوسطة والضعيفة.

٢- **منطقة حيس :** تعتبر منطقة حيس من المناطق التي كانت تتعرض لنشاط زلزالي متكرر سنويا، إلا انه بدأ يظهر على فترات متقطعة في كل عام ، ويتميز النشاط الزلزالي فيها بالضعيف إلى المتوسط المحسوس من قبل أهالي المنطقة.

٣- **منطقة ذمار:** نتيجة لجيولوجية المنطقة التي توجد فيها الكثير من مناطق الضعف المتمثلة في الشقوق والفوالق والحمامات الساخنة ، فان منطقة ذمار تتعرض لنشاط زلزالي مستمر ما بين الضعيف إلى المدمر ، حيث تعرضت منطقة ذمار لزلازل مدمرة عبر التاريخ كان أخرها زلزال عام ١٩٨٢م.

٤- **منطقة صعده :** تعتبر منطقة صعده من المناطق المشهورة تاريخيا بحدوث زلازل مدمرة ، ويعتبر الجزء الواقع بالقرب من منطقة حيدان بأنه الجزء النشط زلزالياً ، حيث تشهد هذه المنطقة أحداث زلزالية بين فترة وأخرى والبعض منها يكون محسوس من قبل أهالي المنطقة.

٥- **منطقة حجة :** تتعرض هذه المنطقة لنشاط زلزالي بدرجات ضعيفة ولفترات مستمرة وأحيانا متقطعة.

٦- **منطقة البيضاء :** تتعرض منطقة البيضاء إلى نشاط زلزالي متقطع من وقت لأخر وبدرجات مختلفة تظهر أحيانا وتختفي أحيانا.

٧- **المناطق الساحلية الغربية :** تقع هذه المناطق على امتداد السواحل الغربية لليمن مع البحر الأحمر ، وتشهد نشاط زلزالي متزامن مع النشاط الزلزالي الذي يظهر في البحر الأحمر، وتضم المناطق التالية (زبيد – حيس – باجل – بيت الفقية).

٨- **منطقة يافع :** تعتبر منطقة يافع من مناطق النشاط الزلزالي الحديثة التي لم يكن يظهر فيها أي نشاط زلزالي ملحوظ ، وتتميز هذه المنطقة بحدوث هزات أرضية يمكن تصنيفها بالضعيفة ودون المتوسطة.

٩- **منطقة عدن :** تعتبر من مناطق النشاط الزلزالي الحديثة التي بدأت بالظهور خلال عام ٢٠٠١م ، وبدأ فيها النشاط الزلزالي بشكل مكثف على فترات متفرقة ، ويرجع ذلك إلى قرب المنطقة من منطقة الاجهادات في خليج عدن.

١٠- **منطقة حضرموت :** تعتبر من مناطق النشاط الزلزالي الحديثة التي ظهرت في عام ٢٠٠١م ، وتتميز بنشاط زلزالي خفيف.

١١- **منطقة عمران :** تعتبر من مناطق النشاط الزلزالي الحديثة التي ظهرت في عام ٢٠٠١م .

١٢- **منطقتي وادي زبيد ووادي رماع** : تعتبر من مناطق النشاط الزلزالي الحديثة التي ظهرت في عام ٢٠٠١م .

ثانيا: المناطق المغمورة

١- **خليج عدن** : يُصنف خليج عدن ضمن مناطق النشاط الزلزالي الكثيفة ، نتيجة لموقعه الذي يمثل احد الأحزمة الرئيسية ، كما انه يعتبر من أكثر المناطق من حيث كثافة النشاط الزلزالي ويتصدر مناطق النشاط الزلزالي من حيث المقادير وعدد الهزات.

٢- **البحر الأحمر** : تتميز منطقة البحر الأحمر بوجود اندفاعات بركانية مع صدوع وتوسع في قاع البحر الأحمر ، مما يجعله من مناطق النشاط الزلزالي الكثيف في اليمن ، حيث تشير الإحصائيات المسجلة في جنوب البحر الأحمر في الفترة من عام ١٩٨٠م إلى ٢٠٠٠م إلى زيادة كبيرة في عدد الهزات الأرضية للأعوام ١٩٩٣م إلى ١٩٩٦م ، بينما في شمال البحر الأحمر وفي نفس الفترة تشير الإحصائيات إلى زيادة عدد الهزات وبصورة مضطردة من عام ١٩٨٢م إلى ٢٠٠٠م وكان عام ١٩٩٧م أكثر الأعوام في عدد الهزات الأرضية ، بينما في وسط البحر لم تشير الإحصائيات إلا إلى زيادة في عام ١٩٩٥م بينما بقية الأعوام لم تشهد سوى أعداد قليلة من الهزات الأرضية.

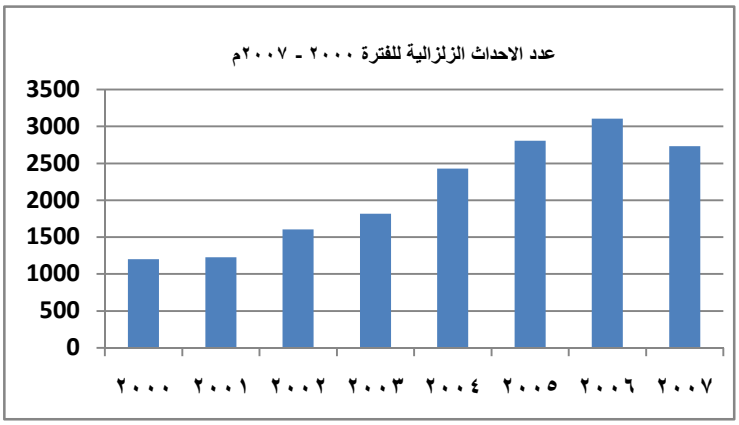
الأحداث الزلزالية للفترة (٢٠٠٠ – ٢٠٠٧م)

من بعد استكمال الشبكة الوطنية للرصد الزلزالي في نوفمبر ١٩٩٤م ، وتوسعه الشبكة الوطنية في مناطق نشاط جديدة كمنطقتي يافع والمكلا في عام ٢٠٠٠م ، فقد أمكن رصد الأحداث الزلزالية في مختلف محافظات الجمهورية وتسجيل بياناتها وبالتالي الحصول على عدد الأحداث الزلزالية في كل عام والمناطق التي حدثت فيه ، ومدى قوة الزلزال.

جدول يوضح عدد الأحداث الزلزالية للفترة ٢٠٠٠ – ٢٠٠٧

السنة	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧
عدد الأحداث	١٢٠٠	١٢٢٦	١٦٠٥	١٨١٦	٢٤٢٩	٢٨٠٥	٣١٠٤	٢٧٣٢

المصدر : **أعداد مختلفة من النشرة الزلزالية السنوية – الشبكة الوطنية للرصد الزلزالي**



تشكل الأحداث الزلزالية المسجلة في البحر الأحمر وخليج عدن معظم ما يرصد في محطات الرصد الزلزالي اليمنية وحصيلة زلازل خليج عدن تتجاوز ٥٠٪ من إجمالي النشاط الزلزالي ثم ٢٥٪ في البحر الأحمر، وهذا يدل على أن كلا من البحر الأحمر وخليج عدن يتأثران بالوضع التكتوني الناتج عن التكسرات في القشرة البحرية وحركة

الصهير الجوفي المتدفق من الشقوق الناتجة عن أنظمة التصدع في القشرة البحرية (بحسب ما ورد في تقرير المختصين في الجانب الجيولوجي والمساحة**).**

وقد تراوحت قوة الأحداث الزلزالية في مناطق اليابسة ما بين (٣.٩ درجة) و (٢.٢ درجة) على مقياس ريختر ، حيث كان يشعر بها الأهالي وسببت ارتجاج المنازل في بعض السنوات ، إلا أنها لم تسبب أي أضرار أو خسائر بشرية.

أما في المناطق المغمورة فقد تعرضت لنشاط زلزالي كثيف وتبلغ قوة الأحداث الزلزالية في خليج عدن في معظم السنوات إلى أكثر من (٥ درجات) ، أما في منطقة البحر الأحمر فتصل إلى أكثر من (٤ درجات) على مقياس ريختر ، ونتيجة لتركز مناطق الانتشار المحوري في كل من خليج عدن والبحر الأحمر فان ذلك يلعب دور رئيسي في استمرار النشاط الزلزالي في تلك المحاور نتيجة تركيز الاجهادات المتولدة بفعل هذا الانتشار، لذلك فإنها تتصدر المركز الرئيسي والأول في عدد الأحداث الزلزالية في كل سنة من السنوات.

شبكات الرصد الزلزالي اليمنية

بعد وقوع زلزال عام ١٩٨٢م بمحافظة ذمار ، فقد توجهت الدولة نحو إنشاء شبكة وطنية للرصد الزلزالي في الجمهورية اليمنية بالتعاون مع المجلس الأعلى لإعادة إعمار المناطق المتضررة من الزلزال وبالتنسيق مع وزارة التخطيط والتنمية ، وقد تم إنشاء مشروع شبكة الرصد الزلزالي عام ١٩٨٩م ومركز الرصد الزلزالي عام ١٩٩١م.

أولا : الشبكة الوطنية للرصد الزلزالي:

تتكون من (١٨ محطة) فرعية من نوع (MARS_88) ذات التحسس العالي بالقدح عبر الهاتف ، منها (١٢ محطة) ذات المدى القصير (Short Period) لتحسس الأحداث المحلية و (٦ محطات) ذات المدى الواسع (Broad Band) لتحسس الأحداث الإقليمية والبعيدة .وقد تم تركيب وتشغيل المرحلة الأولى في نوفمبر ١٩٩٤م لعدد ١٠ محطات ذات مدى قصير في كل من ذمار-البيضاء –العدين –عدن – مأرب-حجة –التربة – صعدة وتم أخيرا إضافة محطة في منطقة الابعوس (يافع).

ثانيا: شبكة رصد الحركات الأرضية القوية:

تتكون من (١٧ محطة) رقمية نوع (SSA-2) موزعة في مختلف المدن الرئيسة في المنشئات الهامة والسدود وكذا على التركيب الجيولوجية الرئيسية.

ويتم سحب المعلومات من هذه المحطات بواسطة الحاسب الآلي لتحليلها والاستفادة منها .وتختص هذه الشبكة بتسجيل التسارع الأرضي (في حالة حدوث الزلزال المتوسطة والقوية) وكذا السرعة والإزاحة لكل المنشأ وكذا الموقع الذي يقف علية المنشأ .وتستخدم النتائج التي يتم الحصول عليها من هذه التسجيلات عادة في الهندسة الزلزالية وإصدار دستور بناء مقاوم للزلازل.

ثالثا: الشبكة التليمترية :

تمتاز هذه الشبكة بالتسجيل المرئي (الورقي)المستمر ، وهى مكملة للشبكة الرئيسة للرصد الزلزالي ،وتتكون من ثلاث محطات فرعية مجهزة بلاقطات عالية التردد ذات المدى القصير (SS-1 Ranger Seismometer)، وترسل المعلومات الزلزالية فور تسجيلها في

المحطة الفرعية لاسلكيا آلي المحطة المركزية لتسجيلها على الورق ومن ثم تم إدخال أسلوب جديد للتسجيل الرقمي بإضافة جهاز جديد من نوع (MARS-88 prgd) وتحليل المعطيات بالحاسب الآلي.
وقد تم إنجاز وتركيب وتشغيل الشبكة مع بداية ١٩٩٧م حيث تم تركيب وتشغيل المحطة المركزية في مبنى المركز (هران) في مدينة ذمار وكذا نصب محطة فرعية في جبل أسبيل لفترة كبيرة ثم تم نقلها إلى مدينة رداع جبل أحرم (محافظة البيضاء) لأسباب جيولوجية وأخرى في جبل الدن (وصاب العالي) محافظة ذمار ومحطة في جبل سمارة محافظة إب تستقبل من محطة إرسال من موقع إريان محافظة إب .

جدول يوضح محطات الرصد الزلزالي الرقمية والتلمترية :

م	اسم المحطة	خط العرض	خط الطول	الارتفاع (متر)
١	المكلا	١٤.٤٧٦	٤٩.٠٣٦	٤١
٢	صنعاء	١٥.٣٨٧	٤٤.٢٠٥	٢٢٨٠
٣	ذمار	١٤.٥٧١	٤٤.٣٩٠	٢٤٦٠
٤	عدن	١٢.٧٧٦	٤٤.٩٨٣	٤١
٥	البيضاء	١٣.٩٧٥	٤٥.٥٦٧	٢٠٠٠
٦	حجة	١٥.٦٩٩	٤٣.٥٩٩	١٦٥٠
٧	مأرب	١٥.٤٦٤	٤٣.٩٩٢	١١٢٠
٨	العدين	١٣.٩٦٧	٤٣.٩٦٧	١٣٧٠
٩	التربة	١٣.٢٣١	٤٤.١١٥	١٨٦٠
١٠	صعده	١٦.٩٣٣	٤٣.٧٥٠	١٨٥٠
١١	يافع	١٣.٨٧١	٤٥.٢٤٩	٢٣٢٥
١٢	احرم	١٤.٤٤٠	٤٤.٨٣٠	٢٣٥٠
١٣	أريان	١٤.٢٣٠	٤٤.٢٣٠	١٤٧٠
١٤	الدان	١٤.٣٧٠	٤٣.٨٧٠	٢٩٠٠

المحطات المؤقتة :

م	اسم المحطة	خط العرض	خط الطول	الارتفاع (متر)

١	كمران	١٥.٣٣٣	٤٢.٦١٦	٢٣
٢	حنيش	١٣.٦٩٤	٤٢.٧١٤	٨٠
٣	زقر	١٣.٩٨٥	٤٢.٧٥٠	١٧١
٤	شمال جزيرة زقر	١٤.٠٤٧	٤٢.٧٢٦	٣٨

إجراءات تخفيف المخاطر الزلزالية:

تعتبر الزلازل من أكثر الظواهر الطبيعية تدميرًا، وبالرغم من أنها نادرًا ما تستمرّ لأكثر من ثوانٍ معدودة، إلا أن الطاقة الناجمة عنها يمكن أن تعادل ٢٠٠ مليون طن من مادة (TNT) التي تعتبر من المتفجرات القوية - وأكثر ١٠ آلاف مرة من طاقة أول قنبلة نووية، وتتسبَّب الزلازل في إزهاق حياة حياة ١٤ ألف شخص تقريبًا كل عام ، وبالرغم من خطورتها فانه لا يمكن منعها مهما بلغت مقدرة الإنسان العلمية ، ولكن يمكن تخفيف آثارها المدمرة من خلال قيام الدولة بتحديد إجراءات وقائية احتياطية منها :

- ❖ نشر شبكات الرصد الزلزالي في الدولة ، وتسهيل تبادل المعلومات مع الدول المجاورة بشكل خاص والبعيدة بشكل عام.
- ❖ وضع الخرائط الزلزالية للدولة بحيث تحدد قيمة النشاط الزلزالي في المناطق المختلفة.
- ❖ قيام الجهات المعنية بتطوير أجهزتها والتركيز على الأمور التالية:
  - تحديد مناطق النشاط الزلزالي بدقة .
  - تطوير أجهزة تسجيل الزلازل والمساعدة على نشر شبكات الرصد الزلزال في كل المناطق .
  - تطوير الطرائق والأجهزة الكفيلة بالتنبؤ بالزلازل .
  - دراسة المخاطر الجيولوجية الطبيعية الناجمة عن الحركات والانزلاقات الأرضية وغيرها ، مما يؤدي إلى تحديد المواقع الملائمة لإشادة المدن والمرافق الحيوية الهامة كالسدود والجسور والأنفاق والطرق وغيرها.
- ❖ وضم كود (مجموعة مبادئ) عند تصميم المنشآت في المناطق المختلفة للدولة.
- ❖ تصميم المنشآت الحديثة حسب الكود الموضوع بحيث تزداد مقاومتها للزلازل.
- ❖ تدعيم المنشآت القديمة لزيادة مقاومتها للزلازل.
- ❖ توعية المواطنين بالمخاطر الزلزالية والاستعداد الدائم لحدوث الزلازل وإرشادهم إلى كيفية التصرف أثناء حدوث الزلزال وبعده.
- ❖ تدريب عناصر الدفاع المدني على عمليات الإنقاذ بعد الزلزال.
- ❖ إنشاء مركز وطني دائم لمواجهة الكوارث، بما فيها الزلازل.
- ❖ الالتزام باختيار مواقع بناء آمنة سواءً كانت مباني سكنية أو مرافق عامة كالمدارس والمستشفيات..... وذلك بالابتعاد قدر الممكن عن مناطق الانهيارات الصخرية التي قد تعقب الزلازل.

المصادر:

- كتاب مدخل جيومورفولوجية اليمن – د.شهاب محسن عباس و د.جابر السنباني.
- مجلة الجمعية الجغرافية اليمنية – العدد ٣.
- التقرير التحليلي السنوي لأهم الأزمات والكوارث ٢٠٠٨ – مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار.
- أعداد مختلفة من النشرة الزلزالية السنوية – الشبكة الوطنية للرصد الزلزالي.
- www.nsoc.org.ye – موقع مركز رصد ودراسة الزلزال.
- www.mom.gov.ye - موقع وزارة النفط والمعادن.
- www.infoplease.com/ipa/
- www.nizwa.com
- www.shammel.net
- http://www.aljazeera.net/news/archive