



Why strong earthquakes (M8.6 and M8.1 – 11.04.2012) near Sumatra do not generate tsunamis?

Защо силните земетресения (M8,6 и M8,1) от 11.04.2012 край Суматра не генерират цунами?

Boyko Rangelov
Бойко Рангелов

Mining and Geology University, Sofia; E-mail: brangelov@gmail.com

Abstract. The peculiarities of the two very strong earthquakes near Sumatra are discussed. The most unusual effect is related to the lack of tsunamis (most events with such magnitudes generated giant waves). Another unusual property is the time and space behavior of the both events – their relations with the aftershocks' areas and space positions.

Key words: Sumatra, strong earthquakes, no tsunamis.

Въведение

Силните земетресения по западното крайбрежие на Суматра са нещо обичайно. Местната регионална сеизмичност се диктува от ясно изразената субдукционна зона на подпъхване на океанската земна кора на Индийската плоча, обхващаща по-голямата част на Индийския океан, под континенталната земна кора на Азиатската плоча, изразена в случая с голямата суша на о-в Суматра.

Геодинамична обстановка

Първите индикации за активизирането на този регион се случват през м. декември 2004 година, когато на 26.12. става едно неочаквано силно земетресение с магнитуд 9,1, което генерира смъртоносна вълна цунами засегнала 3 континента, 11 страни и отнела над 200 000 човешки живота. Нанесените загуби се оценяват на над 100 млрд. долара. Земетресението е класически случай на силно субдукционно сеизмично събитие (над 80–90% от земетресенията с магнитуд $M > 8,5$ стават точно в такива зони на света), с дълбочина около 30 km и зона, засегната от разрушаването на земната среда, превишаваща по дължина 1200 km и ширина около 200 km. Зоните се очертават чрез решаване на обратната задача в сеизмологията на основата на сеизмични записи от станции, разположени по цялата земя и впоследствие се потвърждават от разпределението на афтершоковете (следтрусевите), които ясно очертават тези зони на разрушение. Генерацията на цунами е вследствие на отката на горележащата тектонска плоча, която се придвижва бързо нагоре и избутва огромни обеми вода, които се разпространяват като вълни-

цунами. Земетресението е последвано от друго такова на 28.03 2005 г. с магнитуд 8,6, което обаче не генерира смъртоносна вълна. Основната причина за това е, че горележащият обем вода е твърде малък, а дълбочината на океана в района – плитка (Rangelov, 2011).

Силните земетресения от 11.04.2012 г.

Земетресенията от 11.04.2012 г. стават в непосредствена близост до гореописаните и поради това, едно сравнение на геодинамичните особености на тези сеизмични събития е наложително. Първият много силен тряс – M8,6 (8,38UTC – 15:38 Индонезийско време – И.в.) е последван от втори, много силен тряс след 2 часа M8,1 (10,43UTC) – 17:43 И.в. на 11 април 2012 г. Въпреки огромната си сила, тези земетресения НЕ предизвикват гигантски вълни цунами (въпреки че водният слой над тях е значителен) и показват редица особености, които обясняват този факт.

Сеизмологичното обяснение на въпросите – защо тези много силни земетресения не генерираха вълни цунами и проявят още редица странности, които представляват предизвикателство за съвременната наука, породиха и други въпроси за дискусия.

Някои от тези въпроси са:

- защо две много силни земетресения, не предизвикват цунами, въпреки че стават под значителен слой вода;
- защо местоположението им не е свързано с известни разломни зони и/или граници на плочи;
- дали второто земетресение се явява афтершок на първото, или е самостоятелно събитие?

- неясно са очертани границите на разрушената земна среда и др.

Сравнителен анализ

Механизмите на силните земетресения от 2004 и 2005 г. с дълбочини от около 30 km са от типичен възседен тип. Този вид движения винаги раждат вълни цунами, ако за това са налице определени условия (най-важното е – достатъчно дебел слой вода над морското дъно, където тези движения са най-ясно проявени). За разлика от тези земетресения (от 2004 и 2005 г.), сеизмичните събития от 2012 г. (също с дълбочини от около 30 km), независимо от своята много голяма сила, са от т.нар. отседен тип – т.е. движенията на земните блокове са хоризонтални. При това положение, не се случва изместване на огромни маси вода, което да предизвика вълни-цунами. В практиката обаче, ако такива огромни, бързи премествания (дори хоризонтално насочени), се случат в райони където има нестабилни морски утайки, то те имат свойството да предизвикат движения на тези утайки, които премествания на големи маси седименти (наречени турбидити) могат да генерират вълни цунами. (Ranguelov, 2011).

Хоризонталните премествания на земетресенията от 2012 г. при движението на сеизмогенните блокове са доста необичайни при геодинамичната обстановка в която се случват. Трябва да се има предвид това, че такива премествания, при земетресения с подобна сила и съпътстващите ги разкъсвания (разрушения) на земната среда, достигат често стотици километри и не могат да останат незабелязани. Направените проучвания на морското дъно (правени по други поводи) на района на епицентрите на тези трусове показват, че ясно изразени повърхностни прояви по дъното на океана, свързани с подобни отседни движения, не се наблюдават в района на земетресенията от 2012 г.

Второто земетресение с магнитуд M8,1 афтершок (следтрус) ли е на първото или не, т.е. явява се самостоятелно сеизмично събитие. Отговорът на този въпрос е свързан с два параметъра – време на ставане след първия трус, сила и разстояние от епицентъра на първото земетресение. Според световните статистики, по параметрите време на ставане и сила – второто земетресение е продукт на първото. Но според местоположението му – т.е. разстояние от първия и евентуална генетична връзка, този втори трус се проявява като самостоятелно събитие. Това се вижда и от афтершоковите серии на двете събития

Заклучение

Анализът на данните към момента не позволява по-точна интерпретация на наблюдаваните факти. Развитието във времето на процеса на следтрусова активност може да доведе до изясняване на картината свързана с крехкото разрушение на средата и до отговор на въпроса – свързани ли са двете силни земетресения от 11.04 или не. Еднаквото поведение на механизмите на двете земетресения и различието им от тези на типичните субдукционни земетресения ги поставя в класа на поредните загадки, които Земята поставя пред съвременната наука. Няколкото опита да се намерят обяснения на станалите много силни отседни движения в района на Западна Суматра засега не са убедителни и не отговарят на основния въпрос – защо и дали двете много силни земетресения са свързани по някакъв начин и какъв е той?

Литература

- Ranguelov, B. 2011. *Natural Hazards – Nonlinearities and Assessment*. Sofia, Prof. Marin Drinov Academic Publishing House, 246 p.
<http://www.emsc-csem.org>
<http://neic.usgs.gov/neis/>