جہاں پہلی لہر بس چند منٹ میں آ پہنچتی ہے

سونامی مرکز کے قریبی ساحلوں پر جان بچانے کے لئے انڈونیشیا کے تجربہ سے رہنمائی

Scene 1

2

3

4

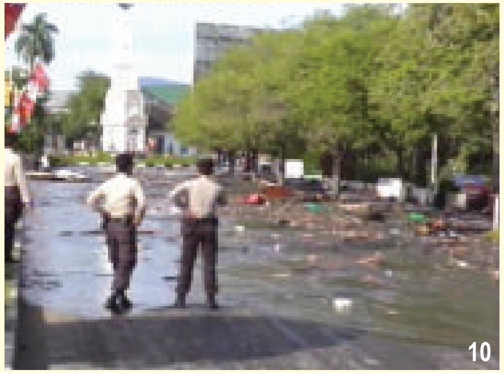
5

6

7

8

9


10

11

12

فرنٹ کور پر دکھائے گئے بندا آچے کے وڈیو سین 26 دسمبر، 2004۔ سوائے آخری کے یہ تمام مناظر کیمرے کی آنکھ نے سمندر سے 3 کلومیٹر دور سم پنگ لیما کے مقام پر سونامی کے کم گہرے پانی والے علاقے میں محفوظ کئے (صفحہ iii)۔

مناظر

1-4 لوگ اکٹھے ہوجاتے ہیں اور ایک ایمبولنس اس ڈیپارٹمنٹ سٹور کی عمارت کے سامنے سے گذرتی دکھائی دیتی ہے جو صبح 8:00 بجے کے لگ بھگ آچے انڈیمان زلزلے کے نتیجے میں منہدم ہوئی ہے (ٹائم لائن صفحہ 4)۔ عمارت کے ماتھے سے ہٹ کر کم ہی باقی حصے سلامت کھڑے ہیں (سین 1، سائڈ ویو صفحہ 7)۔

5-8 صبح 9:00 بجے کے قریب لوگ ایک ایسی سڑک پر بھاگنا شروع کردیتے ہیں جو ابھی خشک ہے۔ انہیں خبر ملی ہے کہ سمندر آرہا ہے۔ اس کے بعد پانی آجاتا ہے۔ شروع میں بچے اس میں دوڑ سکتے ہیں۔

9-11 بڑھتا ہوا سیلاب گھریلو سامان سے اٹ جاتا ہے۔

12 ایک بچ جانے والے شخص کو مدد پہنچ جاتی ہے۔

فوٹو کریڈٹس (صفحہ 22)

اسے 2010 میں یونیسکو (UNESCO) نے اپنی تنظیم انٹرنیشنل اوشنوگرافک کمیشن (IOC)، 7, Place de Fontenoy, 75 352 Paris 07 SP, France کے لئے شائع کیا۔

جکارتہ سونامی انفارمیشن سنٹر (JTIC)، UNESNO/IOC , UNESCO Office, Jakarta, Jalan Galuh (II) No. 5, Kebayoran Baru, Jakarta 12110, Indonesia کی طرف سے شائع کیا گیا۔ www.iotic.ioc-unesco.org/resources/

یہ کتابچہ سابقہ کتابچے 2009 "Surviving a tsunami, Lessons from Aceh and southern Java, Indonesia," کی جگہ شائع کیا گیا ہے۔

پہلی اشاعت UNESCO/IOC -NOAA International Tsunami Information Centre, Honol ulu کے لئے سال 2010۔

برائے مہربانی اس کتابچے کا حوالہ دیتے وقت آئی او سی سیریز اور نمبر IOC Brochure 2010-4 یا (IOC/BRO/2010/4) کو شامل کیجئے اور ناشر کے طور پر IOC/UNESCO کا ذکر کیجئے۔

اس کے علاوہ مرتبین میں سے ہر کسی کا نام پورا لکھنے پر غور فرمایئے کیونکہ ان میں سے کوئی نام بھی فیملی کا نام ظاہر نہیں کرتا۔ (حوالہ کے مطلوبہ سٹائل کے لئے صفحہ 26 پر دئے گئے حوالہ نمبر 14 کو دیکھئے)

اس بروشر میں یونیسکو کے نام کے استعمال اور ان کی طرف سے اس مواد کی پیشکش سے یہ مفہوم نہ لیا جائے کہ اس میں کسی طرح بھی کسی بھی ملک، یا علاقے (territory) کے لیگل سٹیٹس کے بارے میں یونیسکو سیکریٹریٹ کی رائے کا اظہار کیا گیا ہے۔

(c) UNESNCO 2010

"اس کتاب کا اردو ترجمہ اور اس کی پرنٹنگ یونیسکو اسلام آباد کے تعاون سے 2013 میں کی گئی ہے"

اس کتابچے کو pdf فارم میں بلا معاوضہ ڈاؤن لوڈ کرنے کے لئے وزٹ کیجئے:

http://www.iotic.ioc-unesco.org/resources/

کتابچے کے ڈایاگرام بھی اپنے اصلی cdr فارمٹ اور pdf فائلوں کی شکل میں اسی جگہ پوسٹ کئے گئے ہیں۔

جہاں پہلی لہر بس چند منٹ میں آ پہنچتی ہے

سونامی مرکز کے قریبی ساحلوں پر جان بچانے کے لئے انڈونیشیا کے تجربہ سے رہنمائی

لوگوں کے پاس موجود علم، قدرتی وارننگ، اور انخلا کی حکمت عملی

جن کے باعث آچے اور جنوبی جاوا کے باشندوں نے تیزی سے آ پہنچنے والے سونامیوں میں اپنی جانیں بچائیں

مرتبین: ایکو یولی آنتو[1]، فوزی کسمایانتو[1]، نندا انگ سپری یاتنا[1]، محمد درہم سیاہ[2]

اڈپٹیشن: برائن ایف ایواٹر[2]، ایکو یولی آنتو اور آردیتو ایم کودیجت[4]

یونائیٹڈ نیشنز ایجوکیشنل، سائنٹیفک اینڈ کلچرل آرگنائزیشن

انٹر گورنمنٹل اوشنوگرافک کمیشن

IOC Brochure 2010-4

1 Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Indonesian Institute of Sciences), Bandung

2 Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

3 United States Geological Survey, Seattle

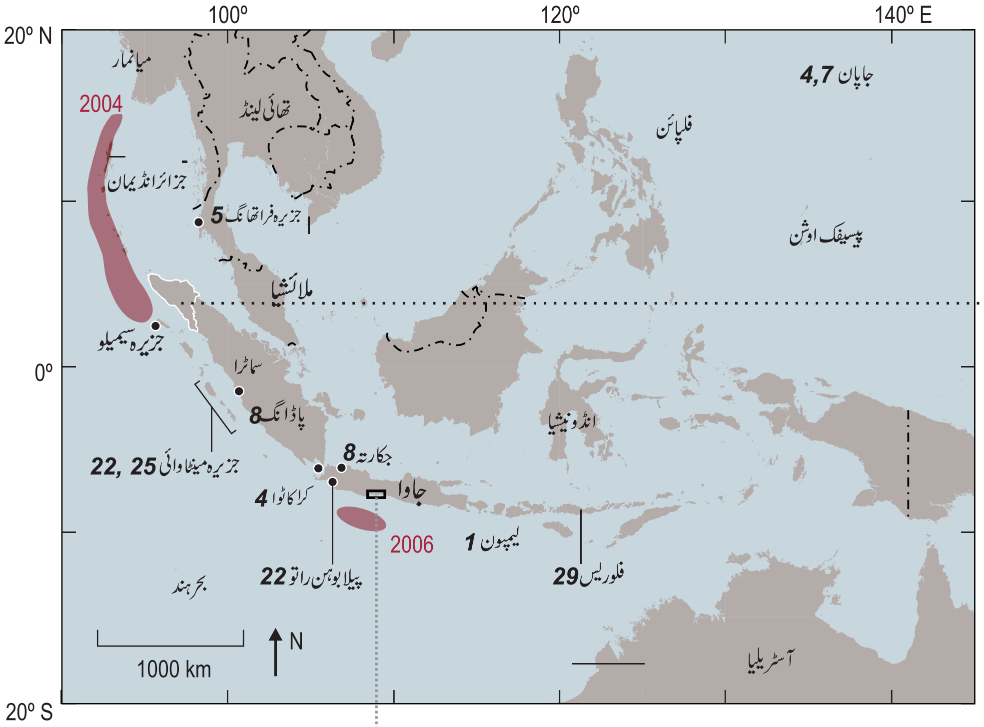
4 United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Jakarta

رہنما نقشے

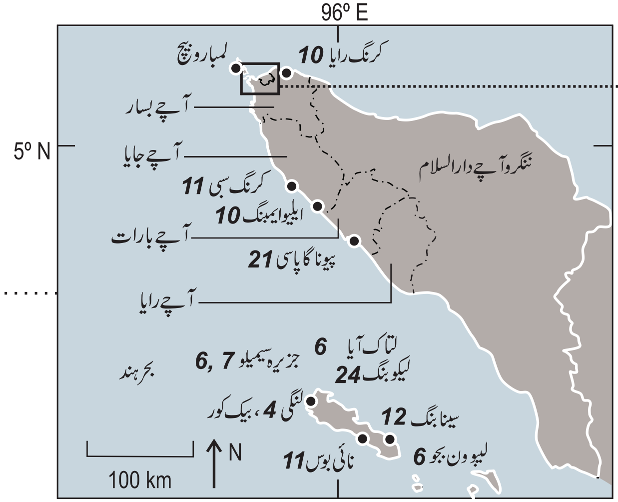
بولڈ اٹیلکس (bold italics) میں دکھائے گئے اعداد کتابچے کے اس صفحہ نمبر کو ظاہر کرتے ہیں جہاں اس جگہ کا ذکر کیا گیا ہے۔

انڈونیشیا اور اس کے قرب و جوار کے علاقے

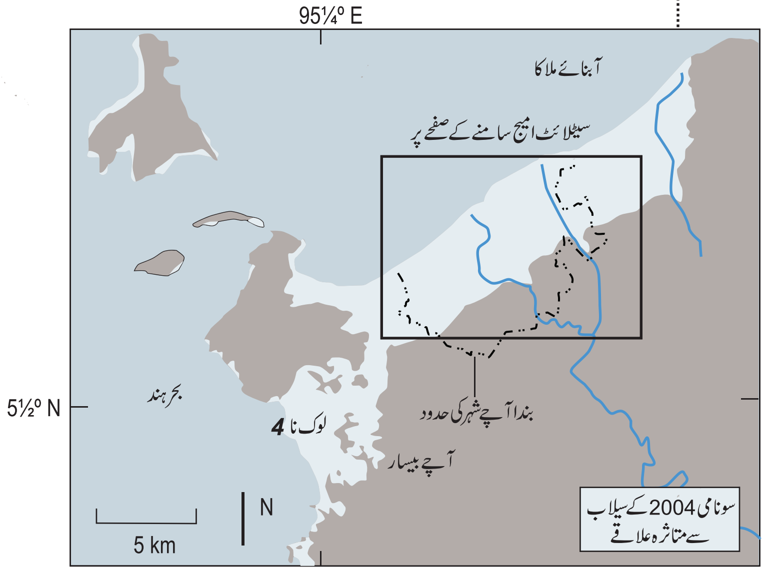
زلزلے کے مراکز (sources)
سرخ نشان فالٹ رپچر سے متاثرہ ان علاقوں کو ظاہر کرتا ہے جن کے سبب 2004 اور 2006 کے سونامی وجود میں آئے۔



ننگرو آچے دارالسلام (صوبہ آچے)



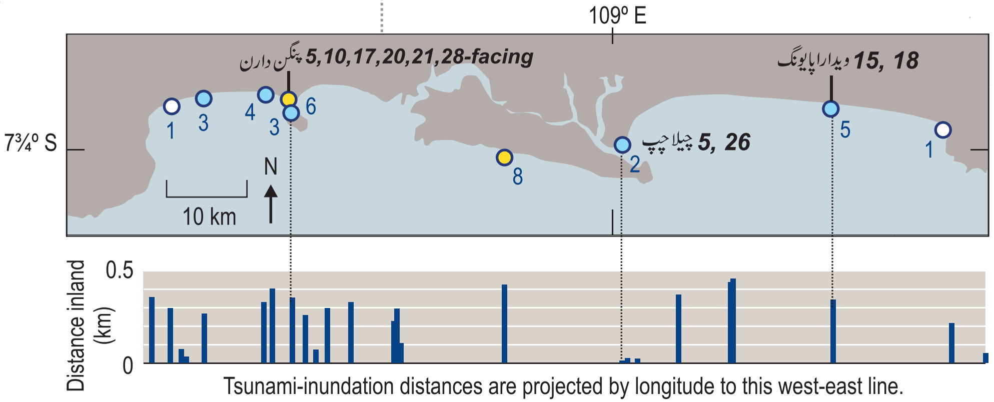
شمالی صوبہ آچے



پنگن دارن، چیلا چپ، اور ویدارا پایونگ

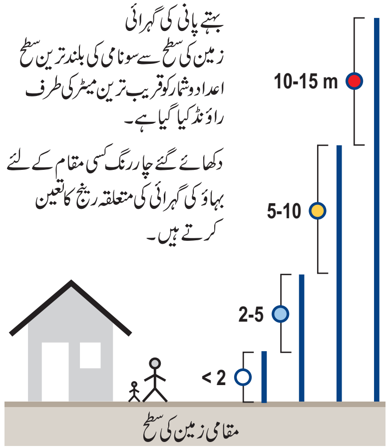
سونامی 2006

نیلے رنگ میں ظاہر کیے گئے اعداد بہتے پانی کی زیادہ سے زیادہ گہرائی کو میٹر میں ظاہر کرتے ہیں، ڈاٹ کا رنگ (سامنے کے صفحے پر اوپر دائیں جانب دی گئی کی کے مطابق) گہرائی کی رینج سے مطابقت رکھتا ہے۔ ساحل کے قریب پانی کی زیادہ سے زیادہ گہرائی (پروفائل سامنے کے صفحے پر دائیں جانب نیچے)۔ جہاں خشکی پر پانی 0.5 کلومیٹر سے کم فاصلے تک گیا (فاصلے یہاں نیچے گراف میں دکھائے گئے ہیں)



جہاں پہلی لہر بس چند منٹ میں آ پہنچتی ہے

بندا آچے اور قرب وجوار کے علاقے



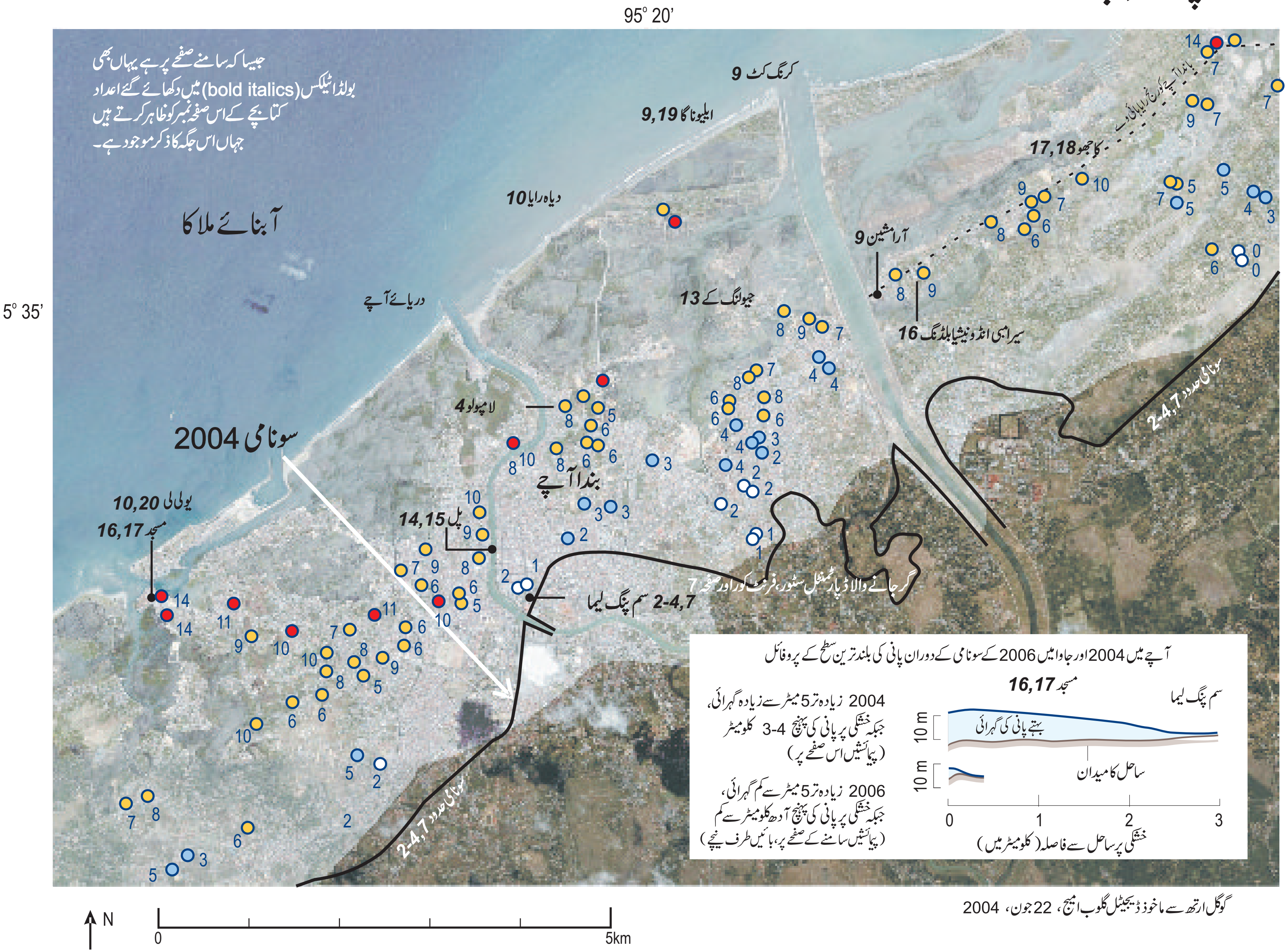
لامپولو میں دکھایا گیا سیاہ نکتہ وہ مقام ہے جہاں اس بات کے شواہد ملے کہ سونامی کا سیلابی پانی زلزلہ شروع ہونے کے 45-50 منٹ بعد یہاں پہنچا۔

یہ شواہد دورکی ہوئی گھڑیوں پر مشتمل ہیں جن کے بارے میں یہ بات یقینی ہے کہ انہیں سونامی کے پانی نے چلنے سے روک دیا۔ ان گھڑیوں کو گھر کے فرش سے 2-3 میٹر کی بلندی پر نصب کیا گیا تھا (ٹائم لائن، صفحہ 4)۔

سم پنگ لیما کے مقام پر دکھایا گیا سیاہ نکتہ فرنٹ کور کے سین 5، 6 اور 10 میں نظر آنے والی سفید یادگار کے جائے وقوع کو ظاہر کرتا ہے۔

یہ یادگار منہدم ہو جانے والے پانٹے پی راک ڈپارٹمنٹ سٹور سے 150 میٹر شمال مشرق کی جانب واقع ہے جو سین 1-3 میں اور صفحہ 7 پر دکھایا گیا ہے۔

ڈیٹا کے ذرائع کا حوالہ صفحہ 23 پر موجود ہے۔



گوگل ارتھ سے ماخوذ ڈیجیٹل گلوب امیج، 22 جون، 2004

مندرجات

رہنما نقشے ii

تعارف 1

ابتدائی وارننگ

سونامی سے بیسیوں سال پہلے

سونامی ہمارے ہاں کیوں آتے ہیں؟ 3

تیز رفتار لہریں سب سے بڑا خطرہ 4

جو لوگ بھول جاتے ہیں زمین یاد رکھتی ہے 5

بزرگ نسلوں اور قبروں نے کیسے یادوں کو زندہ رکھا 6

سونامی کے دوران

متوقع سونامی کے بارے میں فوری وارننگ

اگر زمین ہلے تو کچھ ہی دیر بعد سونامی آ سکتا ہے 7

سونامی سرکاری ہدایات سے پہلے پہنچ سکتا ہے 8

سمندر حملہ آور ہونے سے کچھ پہلے پیچھے ہٹ سکتا ہے 9

سمندر سے گرجدار آواز آ سکتی ہے 10

فرار ہوتے پرندے نظر آ سکتے ہیں 10

انخلا کی حکمت عملی

پہاڑیوں کی طرف دوڑیئے 11

اپنے مال اسباب کو چھوڑ دیجئے 12

اپنی گاڑیوں سے باہر رہیئے 13

دریاؤں اور پلوں سے خبردار رہیئے 14

کسی اونچی عمارت پر چلے جایئے 16

کسی درخت پر پناہ لیجئے 18

کسی تیرتی ہوئی چیز کو لائف ریفٹ کے طور پر استعمال کیجئے 19

آپ ساحل سے کچھ دور ہوں تو سمندر میں اور آگے چلے جایئے 20

ایک سے زائد لہروں کی توقع کیجئے 21

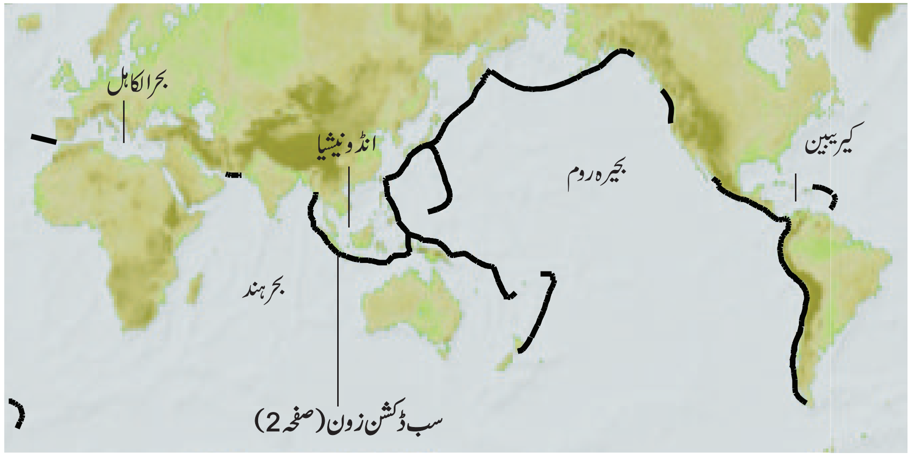
نوٹس 22

تعارف

زیرنظر کتابچہ پبلک سیفٹی کے ان اسباق پر مشتمل ہے جو حالیہ برق رفتار سونامیوں سے دوچار ہونے والے ملک انڈونیشیا کے حقیقی تجربات سے ماخوذ ہیں۔ ابتدا میں اسے انڈونیشی عوام کے لئے ترتیب دیا گیا لیکن بعد میں عالمی ضروریات کے مطابق ڈھال لیا گیا۔

انڈونیشیا میں سونامی عام طور پر تیزی سے پہنچتے ہیں کیونکہ ان میں سے بیشتر اس سلسلہ جزائر کے بیچ یا اس کے قرب وجوار ہی میں جنم لیتے ہیں۔ کسی بھی زلزلہ، آتش فشاں، یا لینڈ سلائیڈ کے نتیجے میں سمندری لہروں کے ایک ایسے سلسلے کی ابتدا ہو جاتی ہے جو ایک گھنٹے کے اندر اندر قریبی انڈونیشی ساحلوں سے آٹکراتا ہے۔

دنیا بھر میں سونامی سے ہونے والی اموات کی بڑی وجہ تیز رفتار لہریں ہیں۔ یہ لہریں سونامی کے مرکز کے قریب واقع ساحلوں کے لئے ایک خطرہ ہوتی ہیں۔ ان ساحلوں کی اکثریت بحرالکاہل، بحرہند، بحیرہ روم اور کیریبین کے علاوہ آتش فشاں جزیروں پر واقع ہے۔ یہ لہریں متعلقہ علاقوں کے لوگوں کو سرکاری طور پر خبردار کرنے کے لئے بہت کم مہلت دیتی ہیں۔ اٹھنے والی لہریں عام طور پر زلزلے یا آتش فشانی عمل کا نتیجہ ہوتی ہیں جن کے باعث ٹیلی فون رابطے کٹ سکتے ہیں اور بجلی کی فراہمی کا نظام، اور سڑکیں تباہ ہو سکتی ہیں۔ یہ لہریں ان لہروں کی نسبت کہیں زیادہ طاقتور ہوتی ہیں جو کئی گھنٹوں بعد دور دراز ساحلوں تک پہنچتی ہیں۔



اس کتابچے میں ایک گھنٹے کے اندر اندر پہنچنے والے سونامی طوفانوں کے عینی شاہدین کے بیانات سے استفادہ کیا گیا ہے۔ وہ ساحل تیز رفتاری سے پہنچنے والے ایسے سونامیوں کی خاص طور پر زد میں ہوتے ہیں جو سب ڈکشن زون (subduction zones) یعنی ایسے علاقوں سے ملحق ہیں جہاں ایک ارضیاتی پلیٹ دوسری ارضیاتی پلیٹ کے نیچے دھنس رہی ہو (دیکھئے اوپر، اور اس کے علاوہ صفحہ 3 اور 23)۔ تصویر میں ایکو یولی آنتو لیمپون جاوا میں سونامی میں زندہ بچ جانے والے ایک شخص کا انٹرویو لے رہا ہے۔

اس کتابچے میں شامل کئی اسباق تیز رفتاری سے پہنچنے والے دو مختلف سونامیوں کے عینی شاہدین کے تجربات پر مشتمل ہیں؛ 26 دسمبر، 2004 کی بہت بڑی لہریں جنہوں نے آچے میں تقریباً 160,000 نفوس کی جان لی، اور دوسرے 17 جولائی، 2006 کی قدرے چھوٹی لہریں جنہوں نے جاوا کے جنوبی ساحل پر تقریباً 700 افراد کی جان لی۔ اس کتابچے کی تدوین کرنے والوں نے کچھ عینی شاہدین کو انٹرویو کیا، اور اس کے علاوہ مطبوعہ ذرائع سے دوسرے بیانات شامل کیئے۔

سامنے صفحے پر آؤٹ لائن میں شامل اسباق تین مرکزی خیالوں پر مشتمل ہیں۔ 'ابتدائی وارننگ'، علم کے ایسے ذرائع جنہیں سونامی کے وقوع پذیر ہونے سے کئی دہائیاں پہلے سمجھا جا سکتا ہے۔ 'فوری طور پر متوقع سونامی کی وارننگ' مثلاً زلزلے، ایک قدرتی اشارہ، جو کسی بلند جگہ پر منتقل ہو جانے کا پیغام دیتے ہیں۔ اور 'انخلا کی سٹریٹیجیز' جس میں اپنی بقا کے لئے نو حکمت عملیاں شامل ہیں۔

جہاں پہلی لہر بس چند منٹ میں آ پہنچتی ہے

ابتدائی وارننگ

سونامی ہمارے ہاں کیوں آتے ہیں؟

سونامی وارننگ کی ابتدا سونامی کے ظہور پذیر ہونے سے بیسیوں سال پہلے ہو جاتی ہے۔تاہم سائنسی اور عوامی سطح پر سونامی کے خطرے کے ادراک میں وقت لگتا ہے۔کیا سونامی ساحلی بستیوں کو نقصان پہنچا سکتے ہیں؟ اگر ایسا ہے تو وہ کس تواتر سے متوقع ہیں اور کس قدر نقصان پہنچا سکتے ہیں؟ انڈونیشیا کے ضمن میں ان سوالوں سے ایک بنیادی سوال ابھرتا ہے: سونامی ہمارے ہاں کیوں آتے ہیں؟ اور اس کی دو توجیہات کی جاتی ہیں:

1: خدا کی مرضی سے ہم ایک ایسی زمین پر رہتے ہیں جو زندگی کے لئے سازگار ماحول بھی رکھتی ہے اور خطرات کا سامان بھی۔ چٹانیں معدنیات، تیل، گیس، اور کوئلہ فراہم کرتی ہیں۔مٹی خوبصورت آتش فشانوں سے زرخیزی سمیٹ کر ہمارے لئے خوراک اور خوشی کا اہتمام کرتی ہے۔ ہمارے اردگرد پھیلے ہوئے سمندر مچھلی اور بندرگاہیں لئے بیٹھے ہیں۔لیکن یہی زمینیں اور پانی قدرتی آفات کا مسکن بھی ہیں۔سونامی کے علاوہ زلزلے، آتش فشاں، اور لینڈ سلائیڈیں خدا کا عذاب نہیں، بلکہ انعامات ہی کا ایک حصہ ہیں جن میں بہت کچھ سوچنے کا سامان موجود ہے۔

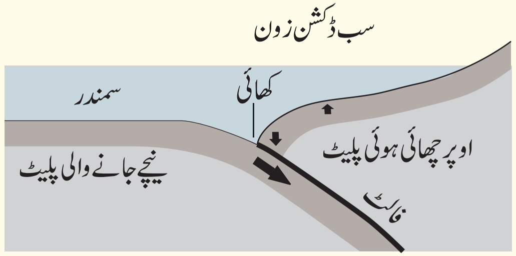
:2 اکثر سونامی پلیٹ ٹیکٹانکس plate techtonics (یعنی ان پلیٹوں کی حرکت جن پر ہماری زمین کی بیرونی پرت مشتمل ہے) کے باعث وقوع پذیر ہوتے ہیں۔سونامی طوفانوں کا آغاز زیادہ تر دو پلیٹوں کی ڈھلوان سرحد پر ہوتا ہے، جہاں دباؤ کی وجہ سے ایک پلیٹ دوسری پلیٹ کے نیچے دھنستی ہے۔سب ڈکشن subduction کے اس عمل کے نتیجے میں پلیٹوں کے ملاپ والی جگہ پر شکست و ریخت ہوتی ہے جس کے باعث سونامی جنم لیتے ہیں۔پلیٹیں محض اس رفتار سے حرکت کرتی ہیں جس سے ہماری انگلیوں کے ناخن بڑھتے ہیں (صفحہ 23 پر دیئے گئے نقشے پر تیر کے نشان دیکھئے)۔سیاراتی مشاہدے کے مطابق یہ حرکت کبھی نہیں تھمتی۔

سب ڈکشن کے نتیجے میں سونامی کے آغاز کی وضاحت

عموماً سونامی زلزلے کے دوران سمندر کے فرش پر سلوٹیں بننے (warping) کے باعث وجود میں آتے ہیں۔فالٹ بریک (fault break) کے نتیجے میں کسی سمندری کھائی (trench) کے نزدیک سمندر کا فرش اوپر اٹھتا ہے جبکہ ساحل کے قریب یہ فرش نیچے کی جانب دھنس جاتا ہے۔اس کے بعد سطح سمندر پر موجود پانی ایک بلند کنارے (ridge) اور گہرائی (trough) کی شکل اختیار کرتا ہے اور یوں سونامی کا آغاز ہو جاتا ہے۔جب یہ گہرائی کسی ساحل پر پہنچتی ہے وہاں سمندر پیچھے کی جانب سمٹتا ہے۔

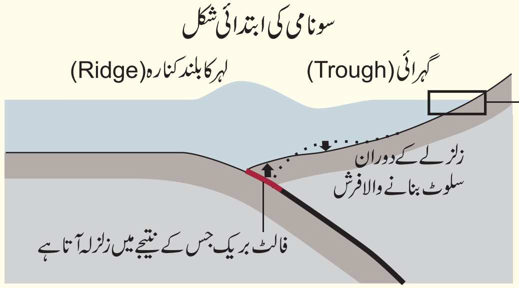
1۔ دو زلزلوں کے درمیانی عرصے میں

دبنے والی پلیٹ اوپر چھائی ہوئی پلیٹ کے تلے آہستہ آہستہ سرکتی ہے۔ ساتھ ہی وہ اوپر والی پلیٹ کے اگلے سرے کو اپنے ساتھ گھسیٹتی اور آہستہ آہستہ موڑتی ہے۔



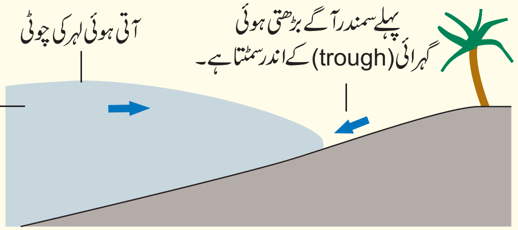
2۔ زلزلے کے وقت

فالٹ بریک (fault break) کے وقت اوپر والی پلیٹ کا بل کھل جاتا ہے۔اس حرکت کے نتیجے میں سمندر کا فرش ٹیڑھا ہو جاتا ہے اور یوں سونامی کا آغاز ہو جاتا ہے۔

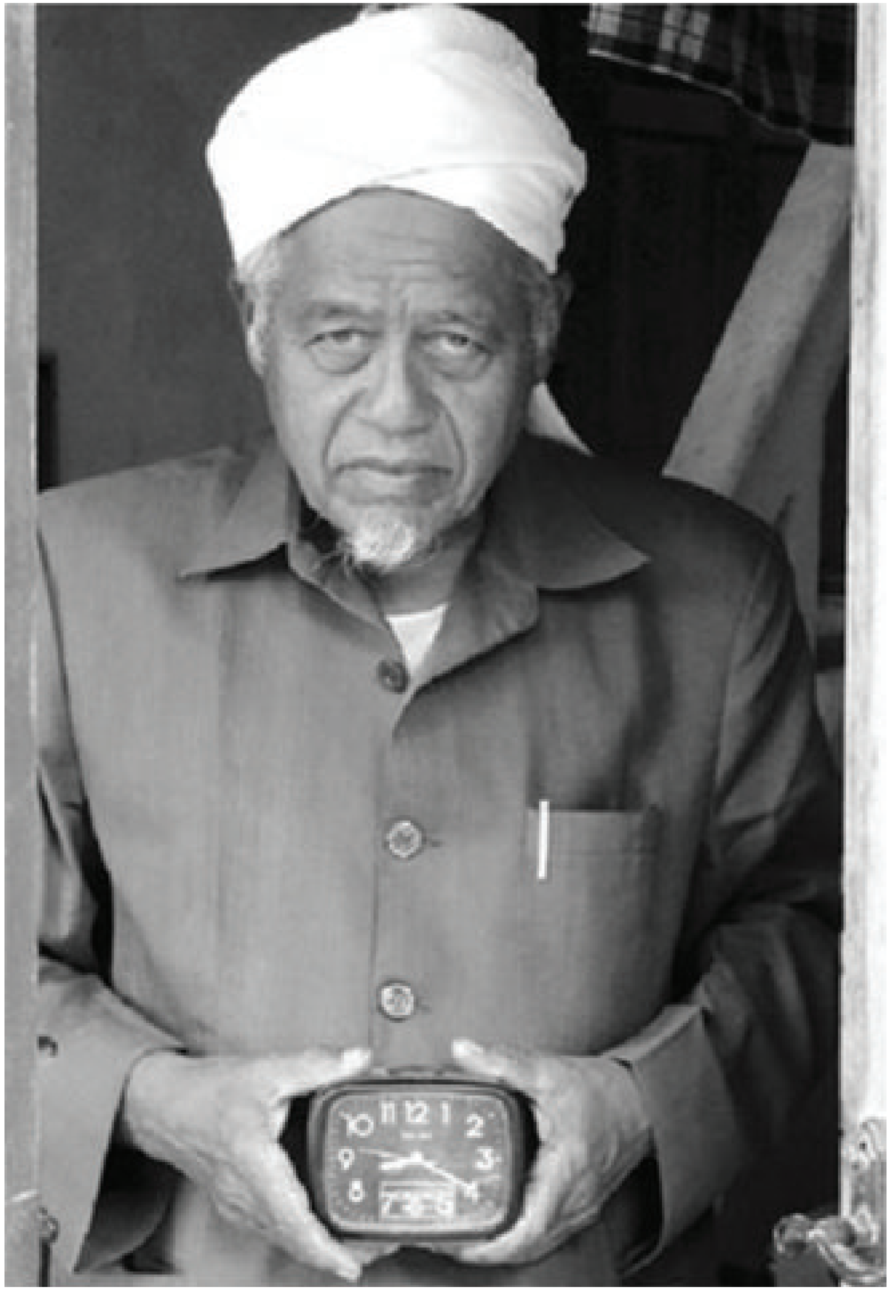


3۔ سونامی کے دوران

سمندر پہلی لہر کی چوٹی (wave crest) کے پہنچنے سے پہلے پیچھے سمٹ سکتا ہے اور مختلف لہروں کی چوٹیوں کے درمیان بھی۔ (صفحہ 9)



سم پنگ لیما، بندا آچے سونامی 2004، کا منظر صبح 9:14



تیز رفتار لہریں سب سے بڑا خطرہ

سال 2004 کا سونامی بھر پور قوت کے ساتھ بہت تھوڑے وقت میں قریب ترین ساحلوں سے جا ٹکرایا تھا۔ بندا آچے کے قریبی ساحلوں پر یہ صرف 20 منٹ کے اندر پہنچ چکا تھا (کلاک، بائیں: ٹائم لائن نیچے)۔ شہر کے بعض حصوں میں لہروں کی اونچائی 10-5 میٹر تھی (پہلے نقطے، صفحہ iii)۔ اس سونامی سے پہلے ایک زلزلہ آیا جس نے چلتے لوگوں کو گرا دیا اور عمارتوں کو زمین بوس کر دیا (سین 1 سے 6، فرنٹ کور، تصویر صفحہ 7)۔

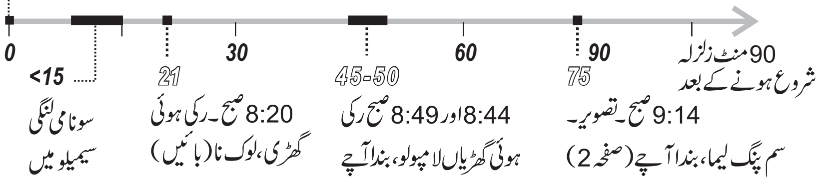
دنیا بھر میں سونامی سے ہونے والی زیادہ تر ہلاکتیں تیزی سے پہنچنے والی لہروں کے باعث ہوتی ہیں کیونکہ ان میں ہلاکت خیزی کی تین وجوہات یکجا ہو جاتی ہیں: مختصر مہلت (short lead time)، اونچی لہریں، اور پیشگی نقصان۔ یہی وجہ ہے کہ سونامی سے ہونے والے نقصان میں انڈونیشیا سر فہرست ہے۔

دنیا میں 1800 سے اب تک ہونے والی دو تہائی سونامی ہلاکتوں کا تعلق جزائر انڈونیشیا سے ہے۔ اگر 2004 میں آچے میں تقریباً 160,000 اموات اور 1883 میں کراکاٹوا کے آتش فشانی عمل کے بعد اٹھنے والی لہروں سے 36,000 اموات کو شامل نہ کیا جائے تو بھی انڈونیشیا کی اس عرصے میں ہونے والی سونامی ہلاکتیں جاپان میں ہلاکتوں کی ہم پلہ اور جنوبی امریکہ میں ہونے والی ہلاکتوں سے زیادہ ہیں۔

آج لاکھوں کی تعداد میں انڈونیشی عوام تیزی سے آلینے والی سونامی لہروں کی زد میں ہیں۔ کئی ایسے ہیں جن کے پاس رہنے کو کوئی دوسرا ٹھکانہ نہیں۔ کچھ یہ سمجھتے ہیں کہ سونامی لہروں کا شکار ہو جانا تقدیر کا فیصلہ ہے۔ ان میں سے اکثر نے سن رکھا ہے کہ زلزلے کی صورت میں اونچے مقام پر چلے جانے سے ان کی جان بچ سکتی ہے لیکن کسی اونچے مقام تک ان کی رسائی نہیں ہے۔ اس طرح کے چیلنجوں کا سامنا کئی دوسرے ممالک کو بھی ہے جہاں سونامی محض چند منٹ میں پہنچ سکتا ہے۔

زلزلے کا آغاز منٹ 0 سے ہوتا ہے

مقامی وقت 7:59 صبح۔ زمین کئی منٹ تک ہلتی رہتی ہے۔



سال 1800 سے اب تک رونما ہونے والے سونامیوں نے کسی بھی اور جگہ کے مقابلے میں انڈونیشیا میں زیادہ جانیں لی ہیں، اس کی ایک وجہ یہ ہے کہ یہاں لہریں تیزی سے پہنچ جاتی ہیں۔ امام ابوعبدل رہافر کے ہاتھ میں وہ گھڑی ہے جس کے بارے میں یقین ہے کہ یہ لوک نا میں آنے والے سونامی کے باعث رک گئی تھی (بائیں)۔ وقت 2004 کے آچے انڈیمان زلزلے کے آغاز سے تقریباً 20 منٹ بعد کا ہے (اوپر)۔

زمین یادرکھتی ہے جولوگ بھول جاتے ہیں

ماضی میں آنے والے سونامی آئندہ سونامیوں کے بارے میں سب سے پہلے خبردار کرسکتے ہیں۔ بہرحال عام طور پر ایسی پیشین گوئی کا تحریری یا زبانی ریکارڈ ماضی کے مختصر عرصے پر محیط ہوتا ہے۔لہٰذا اس میں کہیں صدیوں بعد دوبارہ ظہور پذیر ہونے والے 2004 جیسے منفرد سونامی شامل نہیں ہوپاتے۔ ارضیاتی ریکارڈ، خود عام طور پر نامکمل ہونے کے باوجود، کسی علاقے کی سونامی تاریخ کی وضاحت اور وسعت میں مدد دے سکتا ہے۔

انڈونیشیا کی چار صدیوں پر محیط تاریخ میں 100 سے زائد سونامیوں کا تذکرہ ملتا ہے۔گذشتہ ڈیڑھ دہائیوں میں اوسطاً ہر دوسرے سال اس مجموعہ جزائر میں کہیں نہ کہیں ایک سونامی آیا۔لیکن اگر الگ الگ جزیروں کی بات ہو تو کسی ایک جگہ پر دو سونامیوں کے درمیان عموماً کئی دہائیوں بلکہ کئی صدیوں کا وقفہ موجود ہوسکتا ہے۔آچے اور جنوبی جاوا کے حالیہ سونامی نقصانات دو سونامیوں کے درمیان ایسے ہی طویل وقفوں کے باعث ہوئے ہیں۔

آچے میں 2004 سے پہلے، بحر ہند سے لگنے والے دوسرے علاقوں کی طرح، سونامی کا کوئی واقعہ ریکارڈ پر نہیں۔اس وقت تک ارضیاتی شواہد کی رپورٹ بھی پیش نہیں ہوئی تھی (نیچے بائیں جانب دکھائی گئی تھائی مثال 2007 میں دریافت ہوئی تھی)۔یوں 2004 کی لہروں نے زیادہ تر لوگوں کو غیر متوقع طور پر اپنی لپیٹ میں لے لیا۔

اسی طرح جاوا میں، 2006 کا سونامی پنگن دارن اور چیلا چپ میں بہت سے لوگوں کے لئے غیر متوقع تھا۔اس علاقے کا گذشتہ سونامی 85 سال قبل 1921 میں آیا تھا۔یہ جاننا ابھی باقی ہے کہ آیا جاوا کو سونامیوں سے ویسا ہی شدید خطرہ ہے جیسا کہ آچے کو ہے (نیچے دائیں)۔

اکثر ساحلوں پر تباہ کن سونامی اس قدر شاذونادر آتے ہیں کہ لوگ خطرے کو یکسر بھلا دیتے ہیں۔زمین کی اپنی تاریخ کی دور تک وسعت رکھنے والی یادداشت انہیں یہ سب یاد دلا سکتی ہے۔

تھائی لینڈ میں 2,500 سال کا ریکارڈ۔

ریت سے بنی ہوئی ہلکے رنگ کی تہیں 2004 کے سونامی کے علاوہ سابقہ سونامیوں میں سے تین کو ظاہر کرتی ہیں۔

2004

1300 اور 1450 کے درمیان

500-700 سے زائد سال پہلے

گہرے رنگ کی تہیں وہ مٹی ہیں جو سونامیوں کے درمیانی عرصے کو ظاہر کرتی ہیں

تھائی لینڈ کے جزیرے فراتھانگ پر نیچی نرم زمین، ساحل سے فاصلہ 0.5 کلومیٹر

ماضی کے نقوش جاوا میں

گہرے رنگ کی ریت پر مشتمل یہ تہہ غالباً کئی سو سال پہلے کے ایک سونامی کو ظاہر کرتی ہے اس سونامی کی جسامت اور مرکز، اور اسی طرح جاوا کی لکھی گئی تاریخ سے اس کے ممکنہ ربط کے بارے میں جاننا ابھی باقی ہے۔

دریائے سیکم بولن، پنگن دارن کی لہروں کے زیر اثر بننے والا کنارہ

بزرگ نسلوں اور قبروں نے کیسے یادوں کو زندہ رکھا

آچے کے ساحلی جزیرے سمیلو میں ماضی کے ایک سونامی کے بارے میں باخبر ہونے کے باعث سونامی 2004 کے دوران ہزاروں لوگوں کی جان بچانا ممکن ہوا۔ 2004 میں سونامی محض دس بیس منٹ میں سمیلو پہنچ گیا تھا۔ جزیرے میں آباد لوگوں کو ریڈیو، سائرن، سیل فون، یا سونامی وارننگ سنٹروں کے ذریعے سونامی کے بارے میں کوئی مشورہ نہیں پہنچا۔ پھر بھی جزیرے کی، خصوصاً ساحلی پٹی پر آباد، 78,000 کی آبادی میں سے صرف سات افراد کی ہلاکت ہوئی۔ دو وجوہات جن کے یکجا ہونے سے جانیں بچیں وہ ان کے قدرتی اور روایتی حفاظتی نظام کا حصہ ہیں: یعنی جزیرے کی ساحلی پہاڑیاں اور جزیرے کی آبادی کا اس بات سے واقف ہونا کہ کب دوڑ کر ان پر چلے جانا چاہئے۔

جزیرے پر آباد لوگوں کی ایک مقامی اصطلاح سمانگ تین مرحلوں کے تسلسل کو ظاہر کرتی ہے: زلزلے کے باعث زمین کا ہلنا، سمندر کا معمول کی نیچی لہر (low tide) سے زیادہ اتر جانا، اور پانی کا واپس آ کر جزیرے کے اوپر چڑھ دوڑنا۔ سمانگ، 1907 کے ایک سونامی کی شکل میں، بڑے بوڑھوں کی یادوں میں محفوظ ہے۔ مثلاً بائیں جانب دکھائی گئی خاتون نے 2006 میں اپنے والدین سے حاصل ہونے والی معلومات کی مدد سے ان اہل جزیرہ کی نشاندہی کی جو سونامی 1907 کے دکھائی دینے والے شواہد سے آگاہ تھے۔ ان شواہد میں چاول کے کھیتوں میں سیپیوں سے بنی چٹانیں، سونامی کا شکار ہونے والوں کی قبریں، اور ایک مسجد کی بنیادوں سے بہہ آنے والے پتھر شامل ہیں۔ یہ لوگ ان دینی ہستیوں کی قبروں کے بارے میں بھی جانتے تھے جنہیں 1907 کے سونامی نے محفوظ چھوڑ دیا تھا (مثال نیچے بائیں جانب)۔

سمانگ کہانیاں اکثر بڑی عمر کے بزرگوں سے پوتوں نواسوں کو منتقل ہوئی ہیں۔ بڑے یہ قصے فیملی کے اجتماعات میں رات کے کھانے کے بعد سناتے ہیں۔ ان کی کہانیاں نیکی کی ترغیب دیتے ہوئے بتاتی ہیں کہ کیسے برائی ان خطرات کو اپنی طرف کھینچ سکتی ہے۔ چھوٹے زلزلوں کے بعد لازماً 1907 کے سمانگ کا ذکر ہوتا ہوگا اور بتایا جاتا ہوگا کہ ایک بڑا زلزلہ کیا کچھ کر سکتا ہے۔ کہانی سنانے والے کی کہانی عام طور پر یوں ختم ہوتی ہوگی، ’’اگر کبھی زمین گڑگڑائے، اور اس کے فوراً بعد سمندر اتر جائے، تو قریبی پہاڑیوں کی طرف دوڑو اس سے پہلے کہ لہریں ساحلوں پر چڑھ دوڑیں۔‘‘

سمیلو کے جزیرے پر، جہاں سونامی 2004 سے صرف سات افراد کی ہلاکت ہوئی، تاریخ اور ثقافتی ورثہ مل جاتے ہیں۔ تاریخ پی دوان جیسے لوگوں کے ذریعے اگلی نسلوں کو منتقل ہوتی ہے (تصویر 2006 میں لیبو ون بجو میں لی گئی۔ ساتھ اس کا پڑپوتا ہے)۔ اسے اس کے والدین نے 1907 کے سونامی کے بارے میں بتایا تھا، جس سے بچ جانے والی اشیا میں ایک دینی ہستی تنکودی او جونگ کا مزار شامل ہے (بائیں لتاک آیا کے مقام پر)۔ کئی لوگ نہ صرف اس وجہ سے اس مزار کے بارے میں جانتے ہیں کہ تنکو نے اس علاقے میں اسلام پھیلایا تھا بلکہ اس لئے بھی کہ مزار 1907 کے سونامی سے محفوظ رہا تھا۔ یہ ایک بار پھر 2004 کے سونامی سے محفوظ رہنے کے بعد آج بھی قائم ہے۔

متوقع سونامی کے بارے میں فوری وارننگ

اگر زمین ہلے تو کچھ ہی دیر بعد سونامی آسکتا ہے

زلزلہ عام طور پر ان ساحلوں پر ارتعاش پیدا کر دیتا ہے جہاں کوئی سونامی پوری شدت کے ساتھ سب سے پہلے ٹکرانے والا ہو۔ اس طرح زمین کا ہلنا اس بارے میں ایک قدرتی انتباہ ہے کہ لوگ اونچی زمین کی طرف یا خشکی پر زیادہ اندر چلے جائیں، یا پھر عمارتوں کی بلندی یا درختوں پر پناہ لے لیں۔

سیمیلو میں تو زلزلے کے بڑے جھٹکے محسوس کرتے ہی پہاڑیوں کی جانب دوڑ لگا دینا اب تقریباً ایک معمول بن چکا ہے۔ جزیرے کے باشندے رات کے وقت خاص طور پر یہی احتیاط برتتے ہیں کیونکہ اس وقت آسانی سے ممکن نہیں ہوتا کہ کسی بلند مقام سے دیکھ کر سمانگ کی اگلی نشانی یعنی سمندر کے پیچھے ہٹنے کی تصدیق کی جائے۔ سیمیلو میں صرف ایک بڑا زلزلہ ہی سونامی کی پیشگوئی کے لئے کافی ہے (سامنے صفحے پر دی گئی تصویر)۔

اس کے برعکس آچے مین لینڈ پر کسی نے کم ہی 2004 کے بہت بڑے زلزلے کو ایک سونامی وارننگ کے طور پر لیا۔ یہ نہیں کہ زلزلہ محسوس نہ ہوا ہو، کیونکہ اس کے نتیجے میں عمارتوں کو نقصان پہنچا، لوگ لڑکھڑا کر گر پڑے، اور اطلاعات کے مطابق یہ دس منٹ تک جاری رہا۔ زلزلے کے بعد بھی لوگ گھروں سے باہر پڑے رہے یہ سوچ کر کہ بعد میں آنے والے جھٹکوں سے مزید نقصان نہ ہو۔ کچھ لوگ ایسی عمارتوں کے باہر جمع ہو گئے جو گر گئی تھیں (تصویر دائیں جانب؛ اور فرنٹ کور پر سین 2 اور 3)۔ باقی لوگ اپنے روزمرہ معمولات میں مصروف رہے۔ بلکہ بعض تو دریا کے اترتے پانی کا پیچھا کرتے ہوئے 2 کلومیٹر دور سمندر تک گئے (کہانی صفحہ 9 پر)۔ اس دوران سونامی آگے بڑھ رہا تھا۔ سونامی آچے مین لینڈ کے ساحلوں پر زلزلے کے 15-20 منٹ بعد اور لامپولو میں، دائیں جانب دکھائے گئے سین سے 1.5 کلومیٹر سمندر کی طرف، 45-50 منٹ بعد پہنچا (ٹائم لائن صفحہ 4)۔

تاہم انڈونیشیا کے بعض زلزلے سونامی کے پہنچنے سے پہلے ساحلوں پر شاذ و نادر ہی محسوس ہوتے ہیں۔ ایسے ہلکے پھلکے زلزلوں نے 1994 اور 2006 کے درمیان جنوبی جاوا میں ہلاکت خیز سونامی بھیجے۔ سال 1994 کے سونامی نے مشرقی جانب 238 جانیں لیں (بچ جانے والے شخص کی تصویر صفحہ 1)، جبکہ 2006 کے سونامی نے مغربی علاقے میں اس سے تقریباً دوگنا جانی نقصان کیا (اندازے صفحہ 23)۔ سال 1896 میں جاپان چھپ کر حملہ کرنے والے ملکی تاریخ کے سب سے بڑے سونامی کی تباہ کاری کا شکار ہوا، جس کے نتیجے میں 22,000 افراد کی جانیں گئیں۔

زلزلے کے جھٹکے سونامی کی آمد کے بارے میں ایک قدرتی انتباہ ہیں جنہیں سیمیلو کے جزیرے میں بڑے پیمانے پر اہمیت دی گئی (سامنے صفحے پر) لیکن بندا آچے میں نہیں۔ جھٹکوں سے پانٹے پی راک کا ڈپارٹمنٹ سٹور گر گیا (دائیں)۔ اس کا گرنا بندا آچے میں زلزلوں کے باعث ہونے والے نقصانات میں سب سے بڑا واقعہ تھا، جسے دیکھنے والوں کا ایک ہجوم اکٹھا ہو گیا۔ اور پھر ایک گھنٹے بعد سونامی نے اس علاقے کے لوگوں کو آلیا (فرنٹ کور)۔

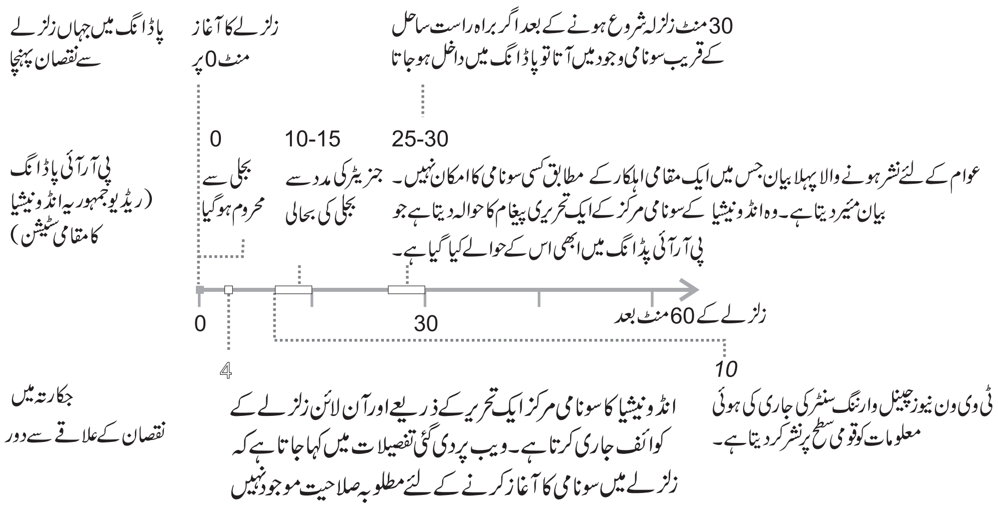
سونامی سرکاری ہدایات سے پہلے پہنچ سکتا ہے

کیا ایک بڑے زلزلے کے بعد ایسے ساحلی علاقے میں جو تیزی سے پہنچنے والے سونامیوں کی زد میں ہو انخلا کی سرکاری ہدایات کا انتظار کرنا چاہیئے؟ سونامی کی اطلاع دینے والے مراکز محض چند منٹ میں یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ کیا غالباً کسی زلزلے نے سونامی کا آغاز کر دیا ہے۔ وہ اسے حکام اور میڈیا کو جاری کرنے کے علاوہ انٹرنیٹ پر بھی دکھا دیتے ہیں۔ تاہم علاقہ چھوڑنے یا نہ چھوڑنے کے بارے میں سرکاری ہدایات کی خطرے سے دوچار لوگوں تک رسائی میں بیس تیس اضافی منٹ صرف ہو جاتے ہیں۔ امکان ہے کہ اس عرصے میں تیز رفتار سونامی ان کے ساحلوں کو چھو چکا ہو۔

پاڈانگ، سماٹرا میں جہاں سونامی 30 منٹ میں پہنچ سکتا ہے، اب شہر کی طے شدہ پالیسی یہ ہے کہ بڑے جھٹکوں کے محسوس کرتے ہی ساحلی علاقے کے لوگ سرکاری فیصلے کا انتظار کئے بغیر اس علاقے سے نکلنا شروع کر دیں۔ آبادی کے اپنے طور پر انخلا کے دوران ہی حکام انڈونیشیا کے سونامی مرکز سے موصول ہونے والی معلومات کی روشنی میں ان کے فیصلے کی تائید یا تنسیخ کر سکتے ہیں۔

ستمبر 2009 میں ایک بہت بڑے زلزلے نے، جو سونامی کے آغاز کا سبب نہیں بن سکا تھا، اس پالیسی کو ایک بار پھر تقویت دی۔ قومی سونامی مرکز جکارتہ کو یہ پتہ چلانے اور اعلان کرنے میں صرف 4 منٹ صرف ہوئے کہ اس کی 70 کلومیٹر گہرائی کے سبب زلزلے میں سونامی پیدا کرنے کی صلاحیت نہیں تھی۔ تاہم پاڈانگ کے لوگوں کو مزید 25-20 منٹ تک یہ خبر موصول ہونا شروع نہیں ہوئی تھی۔ تاخیر کا سبب زلزلہ تھا جس نے بجلی اور مواصلات کا نظام منقطع کر دیا تھا، عمارتیں گر گئی تھیں، اور شہر میں تقریباً 400 افراد کی جان لے لی تھی۔

پاڈانگ کے آپریشنز کنٹرول سنٹر نے زلزلے کے صرف 5 منٹ بعد ہی سونامی وارننگ سنٹر کے اعلان کی وصولی کے انتظامات کر لئے تھے۔ ستمبر 2009 سے کنٹرول سنٹر کو شہر کی طرف سے انخلا کا حکم جاری کرنے اور اس کی تنسیخ اور ان ہدایات کی تشہیر کے اختیارات سونپ دیئے گئے ہیں۔ بہر حال احتیاط کے طور پر شہر نے اس پالیسی کو جاری رکھا ہے کہ پہلے شہری محسوس کئے گئے زلزلے پر انحصار کریں، اور ثانوی طور پر بعد میں جاری کی جانے والی سرکاری ہدایات پر۔



ایک بغیر سونامی کے زلزلے نے سماٹرا کے ایک شہر کی اس پالیسی کو تقویت دی کہ زوردار جھٹکوں کے محسوس کرتے ہی سونامی کے مخصوص علاقوں کے عوام کو سرکاری ہدایات کا انتظار کئے بغیر علاقے سے نکل جانا چاہیئے۔ یہ زلزلہ 30 ستمبر، 2009 کو پاڈانگ کے قریب آیا جہاں کئی لاکھ افراد سونامی کے مخصوص انخلا کے علاقوں میں آباد ہیں۔ انڈونیشیا کے سونامی سے خبردار کرنے والے سنٹر نے فوری طور پر یہ اعلان کیا کہ زلزلے کی کافی گہرائی کے سبب سونامی کا آغاز نہیں ہو سکتا۔ لیکن اکثر لوگوں تک اس خبر کی رسائی میں مشکلات پیش آئیں کیونکہ زلزلے نے بجلی کے گرڈ سٹیشنوں، سیل فون نیٹ ورک، اور ریڈیو سٹیشنوں کو نقصان پہنچایا تھا۔ دائیں جانب، انخلا کے وقت پھنسی ہوئی ٹریفک، اور میئر کی طرف سے انخلا روکنے کے فیصلے کی ٹائم لائن۔

جہاں پہلی لہر بس چند منٹ میں آ پہنچتی ہے

سمندر حملہ آور ہونے سے کچھ پہلے پیچھے ہٹ سکتا ہے

سونامی سے پہلے قدرتی اشاروں میں محسوس کئے جانے والے زلزلوں کو بروقت اور بھروسے کے قابل ہونے (reliability) کے اعتبار سے سب پر سبقت حاصل ہے (صفحہ 7)- تاہم اگر جھٹکے خفیف ہوں، جیسا کہ 2006 میں جاوا کے جنوبی ساحلوں پر ہوا، تو بعد کے اشارے انخلا کا پیغام لا سکتے ہیں۔ ان میں سب سے اہم لہر کے آگے گہرائی (trough) ہے جو پہلی لہر کے بلند ترین حصے (crest) کے پہنچنے سے پہلے ظاہر ہو سکتی ہے۔ (ڈایاگرام صفحہ 3)۔ اس گہرائی کی وجہ سے سمندر اتر جاتا ہے، اور سمندر پر دریاؤں کے دہانے پانی سے خالی ہو جاتے ہیں۔

بندا آچے میں جن لوگوں نے پانی کو اترتے دیکھا ان میں کا تمان (دائیں) شامل تھا، جو سونامی میں اپنی ٹانگ کے علاوہ بیوی سے بھی محروم ہو گیا۔ سمندر سے 2 کلومیٹر کے فاصلے پر واقع آرا مشین پر وہ اور اس کے ساتھی کارکن زلزلے کی وجہ سے زمین پر گر جانے کے فوراً بعد کرنگ کٹ کے ساتھ چلنے لگے۔ وہ دریا کے ساتھ چلتے ہوئے ایلیونا گا کے ساحل پر اس جگہ پہنچ گئے جہاں دریا سمندر میں گر جاتا ہے۔ راستے میں انہیں مچھلیاں بکھری ہوئی نظر آئیں، پہلے دریا کے فرش پر جو پانی کے جانے کے بعد دکھائی دینے لگا تھا اور پھر ساحل پر، جہاں سونامی کی اونچی لہر انہیں لپیٹ میں لینے والی تھی۔

پاڈانگ میں بہت سے لوگ 30 ستمبر، 2009 کے شدید زلزلے کے دوران جان چکے تھے کہ سونامی کی صورت میں پہلے سمندر کے اترنے کا امکان ہوتا ہے (سامنے صفحے پر)۔ ان میں سے کچھ لوگ اس بے یقینی میں کہ صرف زلزلے کی بنیاد پر علاقہ چھوڑنا چاہئے یا نہیں ساحل پر اکٹھے ہو گئے۔ اس کے نتیجے میں وہ وقت جو سونامی بن جانے کی صورت میں فرار کے لئے میسر تھا یہیں صرف ہو گیا۔ اس کے باعث انخلا کے راستوں پر ٹریفک پھنس گئی۔

پیچھے ہٹتا ہوا سمندر

سری لنکا کے ایک ساحل کی سیٹلائٹ سے لی گئی اس تصویر میں 2004 کی سونامی لہروں کے درمیان سمندر پیچھے ہٹ رہا ہے۔ اس سے پہلی لہر کا پانی ساحل کی ریت میں بننے والے کٹاؤ میں سے گذرتے ہوئے واپس جا رہا ہے۔ سمندر کے خالی ہو جانے والے فرش پر سینکڑوں میٹر کے فاصلے پر 2 ندیاں دکھائی دے رہی ہیں۔ جس جگہ سمندر پیچھے ہٹ رہا ہے وہاں بل کھاتی لہریں اندر آ رہی ہیں۔

کالوتارا، جنوب مغربی سری لنکا۔ تصویر ڈیجیٹل گلوب کوئیک برڈ سیٹلائیٹ۔

فرار ہوتے پرندے نظر آسکتے ہیں

قدرتی آفات میں ایسی کہانیاں سامنے آتی ہیں جن سے ظاہر ہوتا ہے کہ بلیاں، کتے، سانپ، یا ہاتھی آنے والی مصیبت کا انسانوں سے پہلے ادراک کر لیتے ہیں۔ آچے میں 2004 کے سونامی کے دوران عام طور پر پرندوں کے غولوں کا تذکرہ سامنے آیا ہے جنہیں سونامی کی آوازوں نے خوفزدہ کیا ہوگا۔

بریگیڈیر جنرل سرویوگینو 26 دسمبر، 2004 کی صبح بندا آچے سے مشرق کی جانب، کرنگ رایا میں واقع، مالاہیاتی کی بندرگاہ کی جانب روانہ ہوا۔ وہاں اسے بٹالین 744 کو پانگ کے 700 جوانوں کی ایک الوداعی تقریب میں شرکت کرنی تھی، جنہیں اس دن اپنے فرائض سے متعلقہ ٹور ختم کرنا تھا۔ راستے میں اس نے سفید پرندوں کا ایک غول بندا آچے کی جانب اڑتا ہوا دیکھا۔ اس خلاف معمول منظر میں کسی خطرے کی بو محسوس کرتے ہوئے اس نے بندا آچے کی طرف واپسی شروع کردی۔ اب وہ اندر خشکی پر خطرے کی پہنچ سے باہر تھا۔ بٹالین 744 کو پانگ کے جوان بھی بچ گئے کیونکہ وہ ابھی اپنے جہاز میں سوار نہیں ہوئے تھے اور انہوں نے محفوظ جگہوں کی طرف دوڑ لگادی۔

اسی صبح بندا آچے سے تعلق رکھنے والا سوریادر ما بن عبدالمناف دیاہ رایا کے ساحل سے نصف کلومیٹر دور اپنی پیراہو (لکڑی کی بنی ہوئی کینو) میں مصروف کار تھا۔ وہ ایک دن قبل پھیلائے گئے مچھلی پکڑنے والے جالوں کو واپس کھینچ رہا تھا۔ جب معمول سے ہٹ کر ایک لہر کی وجہ سے اس کی کشتی ڈولی تو اسے خیال آیا کہ یہ ایک زلزلے کے باعث ہوا ہے۔ کوئی دو منٹ بعد اس نے کرینوں کے ایک غول کو مینگرو وکے جنگلات سے اڑ کر پہاڑیوں کی جانب جاتے دیکھا۔ ایسا لگتا تھا جیسے ان کا پیچھا کیا جارہا ہو۔ یہ اندازہ ہوتے ہی کہ کچھ ہونے والا ہے، اس نے اپنے جالوں کو وہیں چھوڑا اور پیراہو کو چپوؤں کی مدد سے ساحل کی طرف لے گیا۔ جب وہ کھڑے پانی سے کیکڑے پکڑنے والا جال اٹھانے کا سوچ رہا تھا تو اچانک مینگروو میں ایک گرجدار لہر داخل ہوئی۔ اس نے ایک قریبی درخت پر پناہ لے لی، جو پہلی لہر تو برداشت کر گیا لیکن دوسری لہر کے ساتھ بہہ نکلا۔ سوریا ایک جیری کین سے چمٹے رہنے کے باعث بچ نکلا کیوں کہ اس نے اسے پانی کی سطح پر تیرتا رکھا، یہاں تک کہ بہاؤ اسے ایک دوسرے درخت تک لے گیا اور وہ سونامی کے ختم ہونے تک وہیں رہا۔

سمندر سے گرجدار آواز آسکتی ہے

سال 2004 میں آچے اور 2006 میں پنگن دارن کے مقام پر سونامی لہروں نے اپنی آمد کا اعلان توپوں جیسی دھمک سے کیا۔

آچے میں یہ آوازیں سننے والوں میں ہری آنتو (سٹوری صفحہ 11)، مختار (صفحہ 17)، شرلا ایملدا ابنتی محمد، اور ایمرزا شامل ہیں۔ ایلیوایمبنگ میں مغربی ساحل پر موجود شرلا نے انہیں اُس لڑائی میں توپوں کی آواز سمجھا جو اس کے بچپن سے اب تک، گذشتہ 28 سال سے، جاری ہے۔ ایمرزا نے یولی لی کے ساحل سے دور اپنی کشتی میں (صفحہ 20) ان بلند گونجتی ہوئی آوازوں کے اصلی ماخذ کا مشاہدہ کیا ہوگا۔ اس نے ایک لہر کی چوٹی سے سمندر کا خالی فرش دیکھا۔ اور جیسے ہی پانی نیچے گیا اس کے کان ایک دھماکے کی آواز سے گونج اٹھے۔

پنگن دارن میں سنا جانے والا اونچا شور کسی اور وجہ سے تھا۔ وہاں کئی لوگوں نے بتایا کہ دھماکے کی آواز تب سنائی دی جب سونامی کی لہر چونے کے پتھر سے بنی چٹانوں میں داخل ہوئی۔

آچے میں 2004 کے سونامی کے دوران سنے جانے والے دھماکے اس لڑائی میں توپوں کی گھن گرج جیسے تھے جسے ختم کرنے میں سونامی مددگار ثابت ہوا ہے۔ بائیں جانب یونیفارم میں ملبوس فوجی سونامی کے شکار زخمیوں کے ساتھ گھل مل چکے ہیں۔

انخلا کی حکمت عملی
پہاڑیوں کی طرف دوڑیئے

ساحل سے کچھ دور اونچی زمین کی موجودگی کے باعث ''پہاڑیوں کی طرف دوڑو'' سیمیلو (صفحہ 6) کے لئے انخلا کا طے شدہ طریق کار بن چکا ہے۔ مین لینڈ آچے میں، کرنگ سبی کے کئی رہنے والوں کو بھی چند سو میٹر کے فاصلے پر پہاڑیوں کی یہی نعمت میسر تھی۔ اٹھارہ سالہ ہری آنتو بن لیگی نم کے اہل خانہ نے 2004 کے سونامی میں انہی پہاڑیوں پر پناہ لی، لیکن وہ خود اپنی جان نہ بچا سکا۔

زلزلے کے وقت ہری آنتو ایک کان کے اندر مصروف تھا، جہاں وہ چٹانوں سے لدے ان ٹرکوں کی گنتی کر رہا تھا جو باہر نکل رہے تھے۔ زلزلے کے دوران یا اس کے فوراً بعد وہ اور اس کے ساتھی چٹانوں کے گرنے کے امکان کے پیش نظر بھاگ نکلے۔ پھر وہ کام پر واپس آ گئے لیکن ایک زوردار دھماکے کی آواز سن کر دوبارہ بھاگے؛ اس کے بعد چار مزید دھماکے سنائی دیئے۔ کارکنوں نے اپنے اوزار پھینکے اور گھروں کی جانب دوڑنے لگے۔

گھر کی طرف جاتے ہوئے ہری آنتو نے سمندر میں ماہی گیر کشتیوں کو ڈولتے اور ایک بہت بڑی لہر کو ساحل کے قریب آتے دیکھا۔ تھوڑی ہی دیر بعد اس نے اپنے ایک بھائی اور بھتیجی کو آہستہ آہستہ ایک پہاڑی کی جانب چلتے دیکھا۔ اس نے چلا کر انہیں پکارا اور تیزی سے محفوظ مقام کی طرف بھیجنے کے لئے ان کی طرف پتھر پھینکے۔ اس کے بعد وہ اس گھر کی جانب بڑھا جہاں اس کا خاندان رہتا تھا۔

یہ جاننے کے بعد کہ سب لوگ پہلے ہی پہاڑی کی طرف بھاگ چکے تھے، ہری آنتو نے بھی ان کے پیچھے جانے کا ارادہ کیا۔ لیکن وہاں پہنچنے پر اسے اپنا بڑا بھائی اور اس کے بچے دکھائی نہ دیئے۔ وہ اپنے بھائی کے گھر کی طرف واپس دوڑا اور دیکھا کہ وہ سب پہلے ہی کسی دوسری پہاڑی پر جا چکے تھے۔

ہری آنتو نے اپنا رخ بھائی کی پہاڑی کی طرف کر لیا لیکن اب بہت تاخیر ہو چکی تھی؛ سونامی کے تھپیڑے پہلے ہی اس کو چھو چکے تھے۔ اس نے بھائی کے گھر کی دوسری منزل پر پناہ تلاش کر لی لیکن یہ زیادہ دیر تک کام نہ آ سکی۔ پانی کے ساتھ آنے والے ملبے سے زخمی ہونے کے بعد وہ ایک گدے کے ساتھ چمٹ گیا جسے سونامی اپنے ساتھ بہا کر سمندر کی طرف لے گیا۔ آٹھ گھنٹے بعد ماہی گیروں کی ایک کشتی اسے اس کے اہل خانہ کے پاس واپس لائی۔

آچے مین لینڈ کے دیگر علاقوں کی زمین ایسی ہے کہ وہاں کے لوگوں کو ہری آنتو کے خاندان کے مقابلے میں عموماً کہیں بڑے چیلنج درپیش ہوتے ہیں۔ سال 2004 کے سونامی کے دوران بلند مقام پر پہنچنے کے لئے مین لینڈ کے اکثر رہنے والوں کو ایک کلومیٹر یا اس سے زیادہ نشیبی علاقوں سے گذرنے کی مجبوری تھی تھا جہاں بیشتر علاقے سونامی کی زد میں تھے۔ بعض ملحقہ پہاڑیوں کی ڈھلوانیں اوپر چڑھنے کے لئے دشوار تھیں۔

سیمیلو کے جزیرے پر نائی بوس کی بلند زمین ایک تیار پناہ گاہ کا کام دیتی ہے۔ بائیں جانب پیش کئے گئے واقعے میں، مین لینڈ پر واقع ایک پہاڑی ایک نوجوان کو اس وقت تک محفوظ رکھتی ہے جب تک وہ وہاں ٹھہرا رہا۔

اپنے مال اسباب کو چھوڑ دیجئے

سیمیلو میں سونامی کا شکار ہونے والے سات افراد میں سے ایک ساٹھ سالہ مرد بھی شامل تھا۔ اس شخص نے 2004 کے زلزلے کو سونامی وارننگ سمجھتے ہوئے فوراً علاقہ چھوڑ دیا، لیکن پھر پیچھے چھوڑی گئی اشیا کو اٹھانے کا خطرہ مول لیا۔

لاسامین نامی یہ شخص سینا بنگ کا مستقل رہائشی تھا۔ اس نے 26 دسمبر، 2004 کو زلزلے کے بڑے جھٹکے محسوس کیے۔ سمانگ (صفحہ 6) کے بارے میں تربیت یافتہ ہونے کی وجہ سے وہ اور اس کی بیوی موٹر سائیکل پر سوار ہو کر تیزی سے پہاڑیوں کی طرف چلے گئے۔ اونچی جگہ تک پہنچنے سے پہلے کوئی خاص واقعہ پیش نہیں آیا۔

پہلی لہر کا پانی اترنے پر لاسامین نے بیوی کو بتایا کہ وہ گھر میں پڑے کچھ کاغذات اٹھانے کے لئے جا رہا ہے۔ شاید اسے اس بات کا یقین نہیں تھا کہ سمندر دوبارہ آگے آئے گا یا شاید اس نے سوچا کہ اگر ایسا ہوا تو وہ اپنی موٹر بائیک کو اس سے تیز دوڑا سکتا ہے۔ اس کے ذہن میں جو بھی خیال آئے، لیکن وہ واپس سونامی کی طرف چلا گیا۔

راستے میں اسے اپنا نوجوان دوست سکران (دائیں) دکھائی دیا۔ اس نے اسے ساتھ چلنے کو کہا، اور سکران مان گیا۔ جلد ہی ایک لہر نے ان کی موٹر سائیکل کو گرا دیا اور لاسامین کو اسفالٹ پر پھینک دیا۔ سکران تیر کر ایک قریبی درخت پر چڑھنے میں کامیاب ہو گیا لیکن لاسامین بعد میں مردہ حالت میں ملا۔

سکران 2004 کے سونامی کے دوران سیمیلو کے جزیرے پر ضروری اشیا نکالنے کی کوشش کے دوران بچ نکلا، لیکن وہ جس دوست کی مدد کر رہا تھا اتنا خوش نصیب نہیں تھا۔

اپنی گاڑیوں سے باہر رہیے

تیز رفتار سونامی سے بچ نکلنے کی کوشش میں کسی آٹوموبیل کا استعمال اس کے اندر موجود افراد اور دوسروں کی جانوں کو خطرے میں ڈال سکتا ہے۔ ہوسکتا ہے چند منٹ پہلے زلزلے کے باعث سڑکوں پر شگاف پڑ گئے ہوں یا مٹی کے تودے گرنے سے راستہ بند ہوگیا ہو۔ ایسا نقصان نہ ہوا ہو تو بھی سڑکوں پر پیدل لوگوں اور موٹر سائیکلوں کے ہجوم کی وجہ سے راستہ بند ہوسکتا ہے (تصویر صفحہ 8)۔ گاڑیاں ان لوگوں کو زخمی کرسکتی ہیں، راستے کی رکاوٹ کو بڑھا سکتی ہیں، یا دونوں باتوں کا سبب بن سکتی ہیں۔ اس کے علاوہ سونامی خود موٹر کاروں میں سوار افراد کو اپنی لپیٹ میں لے سکتا ہے، جیسا کہ بندا آچے کے ان خاندانوں کے ساتھ پیش آنے والے افسوسناک واقعات میں ہوا۔

جب 45 سالہ بخاری بن عبداللہ نے ایلیونا گا میں لوگوں کو یہ چلاتے سنا کہ سمندر کا پانی چڑھ رہا ہے تو اس نے اپنی بیوی اور ایک بیٹے کو اپنی گاڑی میں بیٹھنے کو کہا۔ وہ انہیں چند سو میٹر تک ہی لے کر گیا تھا کہ ایک لہر نے گاڑی کو الٹا دیا اور پھر اسے ایک دریا میں جا پھینکا۔ بخاری کسی طور ایک ٹوٹی ہوئی کھڑکی میں سے باہر نکل آیا اور پھر ایک ٹائر کی مدد سے پانی کی سطح پر تیرتا رہا۔ لیکن اس کی بیوی اور بیٹا گاڑی کے ساتھ دریا کی تہہ میں چلے گئے۔

خشکی پر 2 کلومیٹر آگے جیولنگ کے میں 57 سالہ سوجیمان بن عبداللہ نے بھی لوگوں کو چلاتے سنا کہ سمندر چڑھ رہا ہے۔ گھر کے باہر اس کے چھوٹے بھائی کی گاڑی پارک تھی۔ وہ، اس کی بیوی، اور ان کے بچے اس میں سوار ہوگئے۔ سڑک پر لوگوں کے ہجوم میں گاڑی بڑی مشکل سے آگے بڑھ رہی تھی۔ ادھر ساحل پر چڑھ آنے والی 6 میٹر بلند ایک لہر ایک ہوائی جہاز کی طرح چنگھاڑتی ہوئی آئی اور گاڑی سے ٹکرا گئی۔ گاڑی سونامی کے پانی سے بھرنے لگی۔ سوجیمان نے گاڑی کے دروازوں اور کھڑکیوں کو توڑ کر کھولنے کی کوشش کی لیکن کامیاب نہیں ہوا۔ اس دوران گاڑی کے اندر پانی کی سطح چھت کی طرف بلند ہونے لگی۔ سوجیمان اور اس کی بیوی بچ نکلنے میں کامیاب ہوگئے، لیکن ان کے بچوں میں سے ایک گاڑی کے اندر ڈوب گیا۔

بخاری بن عبداللہ بائیں اس وقت اپنی بیوی اور ایک بچے سے محروم ہوگیا جب انہیں سونامی نے گاڑی کے اندر اپنی لپیٹ میں لے لیا۔

اوپر۔ بندا آچے میں ایک گاڑی جسے سونامی نے توڑ پھوڑ دیا۔

دریاؤں اور پلوں سے خبردار رہیے

جہاں پہلی لہر بس چند منٹ میں آ پہنچتی ہے

نشیبی علاقوں کا دریا کسی سونامی کے لئے ایک شاہراہ کی مانند ہے۔ یہ اندر آنے والی لہر کو مکانوں کی دیواروں اور مینگروو کے تنوں کے مقابلے میں زیادہ آسان راستہ فراہم کرتا ہے۔ دریاؤں کے قریب واقع عمارتیں ان عمارتوں کی نسبت پہلے بہہ جاتی ہیں جو دریاؤں سے دور ہوں۔
آچے میں 2004 کے سونامی کے دوران لوگ بہنے والے ملبے کے ساتھ چمٹ کر یا اس کے اوپر سوار ہو کر اپنی جانیں بچا رہے تھے۔ جب یہ ملبہ پلوں کے پاس اکٹھا ہو کر آپس میں ٹکراتا تو وہ کچلے جاتے۔
جاوا کے جنوب میں ویدارا پایونگ کے ساحل پر، سواردی نے اس بات کا مشاہدہ کیا کہ کس طرح دریا 2006 کے سونامی کی ہلاکت خیزی کو بڑھا رہے تھے۔ یہاں ساحل اس کے متوازی پھیلی ہوئی ایک ساحلی نشیبی پٹی کے ساتھ جڑا ہوا ہے جسے ریت کا اونچا کنارہ سمندر سے علیحدہ کرتا ہے۔ اس نشیبی علاقے میں ایک سست رفتار ندی گذرتی ہے جس کے کناروں پر چاول، پھل اور سبزی کے کھیت پھیلے ہوئے ہیں۔
اس وقت سواردی ایک کھیت میں کام کر رہا تھا۔ وہ سونامی سے پہلے نہ تو خفیف سا زلزلہ محسوس کر سکا اور نہ ہی افق پر ظاہر ہونے والی لہر دکھائی دینے کا امکان تھا کیونکہ اس کے اور سمندر کے درمیان ریت کا اونچا کنارہ حائل تھا۔ سونامی غیر متوقع طور پر دو سمتوں سے اس کی طرف بڑھا، ایک ریت کے ٹیلے کے اوپر سے اور دوسرے دریا کی طرف سے۔ اس نے پانی کے ساتھ بہہ جانے کی مزاحمت کے لئے اپنے پیروں کو ناریل کے ایک توانا درخت کے تنے پر جمائے رکھا جب کہ ہاتھوں سے ایک چھوٹے درخت پر اپنی گرفت قائم رکھی جو ناریل کے درخت کے ساتھ کھڑا تھا (دائیں طرف اس عمل کو دوبارہ کر کے دکھایا جا رہا ہے)۔ اب جبکہ پانی اس کی ناک کو چھو رہا تھا، اس نے سونامی کو دریا سے دوسرے کھیتوں میں داخل ہوتے اور لوگوں کو بہا لے جاتے ہوئے دیکھا۔

اندر آتا ہوا سونامی 2004 مکانات کے ٹوٹے پھوٹے میٹیریل اور کشتیوں کو دھکیلتے ہوئے دریائے آچے پر قائم ایک پل تک لے آتا ہے (بائیں)۔ فرنٹ کور پر دکھائے گئے مناظر کے مقام سے ایک کلومیٹر سمندر کی جانب اس علاقے میں سونامی کی لہریں سطح زمین سے 8-6 میٹر بلند تھیں (بہتے پانی کی گہرائی صفحہ iii)۔ جاوا کے جنوبی ساحل پر، سواردی (دائیں) دکھا رہا ہے کہ 2004 کے سونامی کے دوران اس نے ندی کے راستے آنے والے تیز رفتار پانی کے خلاف خود کو کس طرح ایک جگہ پیوست رکھا۔

کسی اونچی عمارت پر چلے جائیے

جہاں پہلی لہر بس چند منٹ میں آ پہنچتی ہے

پانی کی ٹینکیوں پر بھی غور کر لیجیے

جاوا میں آنے والے 2004 کے سونامی نے 2000 عمارتوں کو تباہ کیا لیکن پانی کی ٹینکیوں والے زیادہ تر ٹاور محفوظ رہے۔ جس ہلکے زلزلے نے سونامی کو جنم دیا اس نے ان ٹاوروں کو کھڑا رہنے دیا۔ ایک گھنٹے بعد سونامی نقصان پہنچائے بغیر ان کی ٹانگوں میں سے گذر گیا حالانکہ اس دوران وہ ان سے ملحقہ مکانات کو تباہ کر رہا تھا۔ اگر ایسے ٹاوروں کے ساتھ سیڑھیاں لگی ہوئی ہوں تو یہ عمودی انخلا کا امکان فراہم کرتے ہیں۔ اوپر کی مثال میں، پنگادارن کے قریب، ایک شخص بہہ جانے والے مکان کے فرش پر کھڑا ہے۔

جولوگ سونامی سے بچنے کے لئے کسی اونچے علاقے تک نہ پہنچ سکتے ہوں انہیں کوئی بھی بلند عمارت پناہ فراہم کر سکتی ہے۔

سال 2004 کے سونامی کے دوران سمندر کے کنارے کھڑی مسجد بیت الرحیم (دائیں) میں پناہ لینے والے چار افراد کی جان بچ گئی۔ اگرچہ سمندر کی سمت بہہ کر آنے والے ملبے کے تھپیڑوں سے شکست و ریخت ہوئی، لیکن طاقتور کنکریٹ نے عمارت کو برقرار رکھا جبکہ ارد گرد سب کچھ گر گیا۔ اطلاعات کے مطابق یولی لی کے اس مضافاتی علاقے میں سونامی لہریں سطح زمین سے 14 میٹر بلند تھیں۔

سونامی 2004 میں زندہ بچ جانے والے 52 دوسرے افراد سیرامبی انڈونیشیا بلڈنگ (دائیں) کا جھومیں تھے۔ سمندر سے 2 کلومیٹر دور، اس علاقے میں پانی زمین سے 6-10 میٹر بلند تھا جبکہ خشکی پر مزید 1 کلومیٹر اندر تک پہنچا (صفحہ iii)۔ دوسری لہر کے ساتھ آنے والے ملبے نے عمارت میں کھڑکھڑاہٹ پیدا کی لیکن یہ گری نہیں۔ ان 52 افراد میں سے زیادہ تر دوسری منزل پر چلے گئے۔ ان میں مختار اے آر، حسبی ابراہیم، اور روحانی شامل تھے۔ مختار نے افق پر پانی کی ایک سیاہ دیوار دیکھنے سے پہلے تین دھماکے بھی سنے تھے۔ جو پہلی لہر اس تک پہنچی وہ صرف گھٹنوں تک بلند لیکن تیز رفتار تھی۔ بچے پانی میں کھیلنے کا سوچ کر خوشی سے چلانے لگے۔ مختار اور حسبی نے انہیں دوڑ کر ایک عمارت میں چلے جانے کو کہا، جو کہ ایک اخبار 'ہارین سیرامبی انڈونیشیا' کا دفتر تھا۔

سونامی 2004 نے لوگوں کو اونچی عمارتوں میں جانے پر مجبور کر دیا جہاں ان کی جانیں بچ گئیں۔ چار افراد نے دائیں طرف دکھائی گئی مسجد میں پناہ لے کر اپنی جان بچائی، اگرچہ سونامی نے اس کے جنگلے اکھیڑ دئے، دیوار اور کھڑکیوں کو دھکیلتا رہا، باہر چھت پر سبز ٹائیلیں اکھیڑ دیں، اور سمندر کی جانب عمارت کی دوسری منزل کی چھت گرا دی۔ دائیں جانب ایک اخبار کی عمارت نے 52 افراد کو پناہ دی، جن میں روحانی (دائیں)، حسبی، ابراہیم، اور مختار (دائیں جانب پچھلی قطار میں) اور روحانی کے بچے میڈ الینا، مہاجرین، اور انتان (اگلی قطار میں) شامل تھے۔ یہ سب عمارت کے سامنے اندرونی سمت کھڑے ہیں۔

کسی درخت پر پناہ لیجئے

بعض اوقات سونامی میں پھنسے ہوئے کچھ افراد کسی درخت تک پہنچنے اوراس پر چڑھ جانے کی وجہ سے بچ جاتے ہیں۔ کچھ تو خود کو قریبی درخت تک پہنچانے کی کوشش کرتے ہیں، جبکہ دوسرے حسن اتفاق سے بہہ کر وہاں پہنچ جاتے ہیں۔ ایک دفعہ درخت ہاتھ آجائے تو کئی لوگ سونامی ختم ہونے تک اس کے ساتھ چپکے رہتے ہیں (متعلقہ کہانیاں نیچے اور صفحات 10، 12)۔

بندا آچے کے قرب وجوار میں بہت سے دوسرے لوگوں کی طرح وردیہ کو بھی 2004 کے زلزلے کا احساس ہوا۔ اگرچہ کاجھو میں اس کا مکان ساحل سے صرف 300 میٹر کے فاصلے پر تھا لیکن اسے وہ دھماکے سنائی نہیں دیئے جس کا ذکر دوسروں نے کیا ہے (صفحہ 10)۔ البتہ لہروں کی زد میں آنے سے پہلے اس نے ایسی گرج ضرور سنی جیسے آندھی چل رہی ہو۔ پہلی لہر اسے اندر خشکی کی طرف بہا لے گئی، اور پھر واپس جانے والی لہر باہر سمندر کی طرف لے جانے لگی۔ راستے میں اس نے ایک لکڑی کے ٹکڑے کو پکڑ لیا جس نے اسے تیرتا رکھا۔ اگلی لہر اسے واپس ساحل پر کیڈ نڈ انگ کے ایک پھلدار درخت کی طرف لے گئی (دائیں)۔ وہاں اس نے خود کو محض گھٹنوں تک گہرے پانی میں کھڑا پایا۔ لیکن جلد ہی اور پانی اندر کی طرف آیا، جو اسے اس درخت کے مزید قریب لے گیا۔ اس نے ایک شاخ پر ہاتھ ڈال لیا، اور درخت کی چوٹی پر چڑھ گئی۔ اس خوف سے کہ ابھی اور لہریں آئیں گی وہ کئی گھنٹے تک اس درخت پر رہی، جبکہ اسی درخت پر ایک اور شخص نے بھی پناہ لے رکھی تھی۔

تیگوسوتارنو اس وقت 2006 کے سونامی کے ہاتھ لگ گیا جب وہ ودارا پایونگ کے ساحل پر اپنی بطخوں کو کھلانے کے لئے چھوٹے کلیم اکٹھے کر رہا تھا۔ یہ ساحل پر نظر آنے والی اس طرح کی سیپیوں کا سیزن تھا۔ اس نے افق پر ایک بڑا سا ابھار دیکھا اور سوچ میں پڑ گیا کہ یہ کیا ہو سکتا ہے۔ کچھ دیر دیکھتے رہنے کے بعد وہ جان گیا کہ یہ ایک بڑی لہر تھی۔ لیکن اب بھاگنے کے لئے وقت نہیں بچا تھا۔ پہلے پانی اسے کچھ
جھاڑیوں کے اندر لے گیا۔ دوسری لہر کے آنے تک وہ وہیں رہا۔ یہ لہر اسے کچھ کاٹے گئے درختوں کے بقایا تنوں کے پاس بہا لے گئی۔ تیسری لہر آئی تو تیگو کو ان لوگوں سے سنی باتیں یاد آئیں جنہوں نے آچے کے 2004 کے سونامی کے دوران درختوں پر چڑھ کر جان بچائی تھی۔ اس نے قریب ہی ناریل کے درختوں میں سے ایک تک پہنچنے کی کوشش کی۔ وہاں پہنچنے اور اس پر چڑھ جانے کے بعد وہ وہیں رکا رہا جبکہ نیچے سونامی بہتا رہا۔

دو افراد جنہیں درختوں نے بچایا: وردیہ اس کیڈ نڈ انگ کے درخت کے سامنے جس پر چڑھ کر اس نے بندا آچے میں آنے والے 2004 کے سونامی میں اپنی جان بچائی؛ اور تیگوسوتارنو جس نے 2006 کے سونامی کے دوران چیلا چپ کے قریب ناریل کے ایک پیڑ سے فائدہ اٹھایا۔

کسی تیرتی ہوئی چیز کو لائف ریفٹ کے طور پر استعمال کیجئے

آچے سونامی میں بچ جانے والے افراد میں سے کئی تیرنا نہیں جانتے تھے۔ لیکن انہوں نے کسی لکڑی کے تختے، درخت کے تنے، پلنگ کے گدے، ریفریجریٹر، گیسولین کین، پلاسٹک کی بوتل، ٹائر، یا کشتی کے ساتھ چپک کر اپنی جان بچائی۔ ان میں سے کچھ اپنے عارضی ریفٹ پر تیرتے ہوئے باہر کھلے سمندر کی طرف چلے گئے، جبکہ دوسروں نے اسے عمارتوں اور درختوں تک پہنچنے کے لئے کشتی کی طرح استعمال کیا۔ کئی بچ جانے والے تیرتی ہوئی اشیا کے اوپر سوار ہو گئے تھے۔ جن لوگوں نے انہیں تھامے رکھنے پر اکتفا کیا ان کے لئے خطرہ تھا کہ دوسرا تیرنے والا ملبہ ٹکرا کر انہیں زخمی کر دے گا یا ان کی موت کا باعث بن جائے گا۔

جس صبح آچے میں سونامی آیا گیارہ سالہ طٰہٰ یاسین بن الیاس بندا آچے کے ایلیونا گا سیکٹر میں ساحل کے ساتھ ساتھ مینگرو و لگانے میں اپنے والد کی مدد کر رہا تھا۔ جب زلزلہ ختم ہوا تو وہ گھر کی طرف چل پڑا، جبکہ اس کا والد اپنے دوستوں سے باتیں کرنے کے لئے وہیں ٹھہر گیا۔ گھر پہنچنے کے تھوڑی ہی دیر بعد طٰہٰ نے سمندر کی جانب سے ایک گرجدار آواز سنی، اور ساتھ ہی شور اٹھا کہ سمندر چڑھ رہا ہے۔ طٰہٰ، اس کا بھائی، اور ماں گھر سے باہر کی طرف بھاگے اور سڑک پر موجود ہجوم میں شامل ہو گئے۔ اس اثنا میں ایک سیاہ رنگ کی بڑی لہر اندر کی جانب آئی اور جو کچھ اس کے راستے میں آیا اسے نگل لیا۔

یہ پہلی لہر طٰہٰ کو ایک قریبی درخت تک لے گئی۔ وہ اس کے ساتھ چپک گیا لیکن دوسری لہر نے اس کی گرفت توڑ دی۔ طٰہٰ نے خود کو بہتے ہوئے ملبے کے تلے پایا۔ اس نے سطح پر پہنچنے کی کوشش کی، اسے ایک تکیہ نظر آیا، اور اس نے اسے پکڑ لیا۔ ایک تیسری لہر کے ساتھ وہ کھلے سمندر میں بہنے لگا۔

اس موقع پر طٰہٰ کو ایک مزید فلوٹ میسر آ گیا؛ یہ ایک کتاب تھی۔ عربی تحریر دیکھتے ہی اس کا سب خوف جاتا رہا۔ دوبارہ ساحل کی طرف بہہ کر آیا تو وہ ابھی تک تکیے اور کتاب دونوں کو پکڑے ہوئے تھا۔ اس نے اس کتاب کو اگلے دس دن تک تھامے رکھا جب تک اس کا والد زندہ سلامت اسے مل نہیں گیا۔ تصویر میں وہ کتاب تھامے کھڑا ہے اور ساتھ ہی اس کی مکمل کہانی دی گئی ہے (صفحہ 26)۔

سونامی 2004 میں تیرتی ہوئی اشیا جہاں عمارتوں اور انسانوں سے ٹکراتی رہیں وہاں بعض اوقات انہوں نے لائف ریفٹ کا کام بھی دیا۔ گیارہ سالہ طٰہٰ، بائیں طرف بیان کی گئی کہانی میں، ایک بھیگے ہوئے تکئے اور ایک کتاب کی مدد سے تیرتا رہا (انڈونیشین زبان میں چھپی ہوئی کہانی صفحہ 26)۔ اٹھارہ سالہ ہری آنتو (صفحہ 11) نے ایک تیرتے ہوئے تنے سے ٹکرانے کے بعد ایک گدّے سے کام لیا جس نے اس کے ساتھ اس کے دوست کے والد کو بھی ڈوبنے سے بچائے رکھا۔ اوپر بندا آچے کے ملبے میں پڑا ہوا ایک گدّا۔

آپ ساحل سے کچھ دور ہوں تو سمندر میں اور آگے چلے جایئے

سونامی ساحل پر پہنچتا ہے تو اس وقت اس کی رفتار اور دو لہروں کے درمیان فاصلہ (wavelength) بلندی کی صورت میں ظاہر ہوتے ہیں۔ اس لئے حیرت نہیں ہونی چاہئے کہ جب 2004 اور 2006 کے سونامی سمندر میں موجود ماہی گیروں تک پہنچے تو انہوں نے کھلے سمندر میں اور آگے جا کر خود کو محفوظ کر لیا۔ تاہم ان میں سے ایک واپس جاتی ہوئی سونامی لہر کا نشانہ بننے سے بال بال بچا، اور ایک دوسرے نے اپنے دوست کو کھو دیا جس نے ساحل کی طرف جا کر اپنے بچاؤ کی کوشش کی تھی۔

بندا آچے کے اولی لی ساحل سے کچھ فاصلے پر ایمرزا نے 2004 کے سونامی کا بیشتر وقت مقابلہ کیا۔ یہاں چار لہریں اس کی کشتی تک پہنچیں۔ اس دوران اس نے کشتی کی اگلی نوک کا رخ آنے والی لہروں کی طرف رکھنے اور مسلسل سمندر میں اور آگے بڑھنے کی کوشش کی۔ بالآخر وہ پرسکون پانیوں تک پہنچنے میں کامیاب ہو گیا، جہاں گھر کی طرف واپسی کا فیصلہ لینے تک اس نے انتظار کیا۔ لیکن وہ بندرگاہ کے قریب پہنچا ہی تھا کہ واپس پلٹتی ہوئی ایک لہر نے اس کی کشتی ڈبو دی۔ امیرزا نے بجلی کے ایک تار کو گرفت میں لینے کے بعد کھمبے پر چڑھ کر اپنی جان بچائی۔

بودی یونو اور اس کا ایک دوست پنگن دارن کے ساحل سے پانچ سو میٹر کے فاصلے پر اپنی اپنی کشتیوں میں سوار مچھلی پکڑ رہے تھے کہ 2006 کے سونامی کی پہلی لہر افق پر ظاہر ہوئی۔ پہلے تو بودی یونو کی نظر اس پر نہ پڑی کیونکہ وہ خشکی کی جانب دیکھ رہا تھا۔ اس کے دوست نے اس لہر کو دیکھا، لیکن جتنی دیر میں بودی یونو کی توجہ اس کی طرف مبذول ہوئی لہر پہلے ہی ان کی طرف تیزی سے بڑھ رہی تھی۔ دوست نے ساحل کی طرف کشتی دوڑا دی۔ بودی یونو نے اپنا رخ کھلے سمندر کی طرف کر دیا، جہاں آنے والی لہروں سے لڑنے کے لئے اس کی ساری توانائی درکار تھی۔ بودی یونو بچ گیا لیکن اس کا دوست جو خشکی کی طرف مڑ گیا تھا نہ بچ سکا۔

ایمرزا (بائیں) اپنی مچھلیاں پکڑنے والی کشتی کو گہرے سمندر میں لے جا کر 2004 کے سونامی کی سب سے بڑی لہروں پر سوار ہو گیا، اگرچہ بندا آچے کو لوٹتے ہوئے اسے ایک پلٹتی ہوئی لہر کے ساتھ لڑنا پڑا۔ سمندر کا رخ کرنا 2006 کے سونامی کا مقابلہ کرنے میں بھی بودی یونو (دائیں) کے کام آیا، جبکہ اس کا ایک ساتھی ماہی گیر اس کے برعکس خشکی کا رخ کرنے کے باعث جان سے ہاتھ دھو بیٹھا۔

ایک سے زائد لہروں کی توقع کیجئے

شاذ و نادر ہی ایسا ہوتا ہے کہ سونامی کی پہلی لہر اس کی سب سے بڑی لہر ہو اور کبھی نہیں ہوتا کہ یہ اس کی آخری لہر ہو۔ بتایا گیا ہے کہ سیمیلو کے مقام پر 2004 کے سونامی کی پانچ لہریں آئیں اور بندا آچے میں ان کی تعداد شاید ان سے دوگنا تھی۔ سونامی 2006 میں یکے بعد دیگرے آنے والی تین لہریں شامل تھیں جو محض کچھ منٹوں کے وقفے سے آئیں۔

سال 2004 کا سونامی پیونا گا پاسی کے چالیس سالہ نوردین بن احمد کی طرف بار بار لوٹ کر آیا۔ جس وقت خوفناک زلزلہ آیا تو وہ اپنے ایک ساتھی عامر بن گام کے ہمراہ ایک مارکیٹ میں تھا۔ جھٹکے رکے تو نوردین اور عامر ایک ہونڈا موٹر سائیکل پر گھر کی طرف بھاگے۔ راستے میں انہیں وہ مکانات اور دوکانیں دکھائی دیں جنہیں زلزلے نے گرا دیا تھا یا نقصان پہنچایا تھا۔ وہ ابھی گھر سے چند کلومیٹر کے فاصلے پر تھے کہ سینے تک اونچی پانی کی ایک دیوار نے انہیں گرا دیا۔ لہر عامر اور اس کے ہونڈا کو بہا کر ناریل کے درختوں کے ایک جھنڈ میں لے گئی۔ نوردین کچھ دیر کے لئے سیدھا کھڑا ہوا لیکن پھر اس کو بھی پانی بہا کر لے گیا۔ اب جبکہ پانی کی سطح بلند ہو رہی تھی اس نے پیٹ (peat) کے ایک بلاک کو مضبوطی سے تھامے رکھا جو جسامت میں انسانی قد سے بڑا تھا، اور پھر اس کے اوپر سوار ہو گیا۔ بلاک، جس پر ایک مرغی بھی سوار تھی، اسے اپنے ساتھ مینگروو سے اٹے پانیوں میں لے گیا جہاں وہ درختوں میں رک گیا۔

نوردین کو یہ اندازہ نہیں تھا کہ ابھی اور لہریں بھی آئیں گی۔ درختوں کے بیچ ایک گھنٹہ رہنے کے بعد، وہ بلاک سے نیچے اترا جہاں دلدلی پانی اس کے سینے تک تھا۔ اس نے گھر کا رخ کیا جہاں راستے میں اسے گرے ہوئے درختوں کو بصد مشکل پھلانگنا پڑا۔ لیکن ابھی وہ زیادہ دور نہیں گیا تھا کہ ایک اور لہر آن پہنچی۔ وہ ایک درخت پر چڑھ گیا اور پانی کے اترنے تک وہیں ٹھہرا رہا۔ وہ نیچے کودا اور تھوڑا ہی چلا تھا کہ ایک اور لہر آ گئی، اور اسے پھر اوپر چڑھنا پڑا۔ اس طرح تین دفعہ اترنے اور چڑھنے کے بعد وہ ایک بڑی سڑک تک پہنچ سکا۔ وہاں بھی لہروں کا سلسلہ جاری رہا، جس کے باعث اسے ایک آخری بار ایک ناریل کے پیڑ پر چڑھنا پڑا۔

مشرقی ساحل پر پنگن دارن کے مقام پر 2006 کے سونامی سے اپنی کشتی کو بچاتے وقت آسپ کو بھی متعدد لہروں کا سامنا کرنا پڑا۔ وہ اور اس کا بھائی ساحل سے سو میٹر کے فاصلے پر ماہی گیری کے لئے پلیٹ فارم بنانے میں مصروف تھے کہ انہوں نے زلزلہ پیما مرکز کے مطابق سہ پہر 3:19 پر آنے والا کمزور سا زلزلہ محسوس کیا۔ کچھ ہی دیر بعد انہیں سمندر میں پانی کی ایک دیوار اپنی طرف بڑھتی دکھائی دی۔ انہوں نے یکے بعد دیگرے آنے والی تین لہریں دیکھیں۔ جب پہلی لہر مچھلیاں پکڑنے کے پلیٹ فارم سے آ کر ٹکرائی تو وہ کود کر اپنی کشتی میں سوار ہو گئے۔ آسپ نے کشتی کو باندھنے والی رسی کو کاٹ دیا، انجن کو سٹارٹ کیا۔ اور اس امید میں کہ وہ آنے والی لہروں کو کاٹ کر گزر جائیں گے اپنی کشتی کا رخ موڑا۔ جب وہ گہرے سمندر میں جانے کے لئے جنوب کی طرف بڑھنے کی کوشش کر رہے تھے تو انہیں اپنے مشرق اور مغرب کے ساحل سے پلٹ کر آنے والی لہروں سے لڑنا پڑا۔ اس دوران ان کا ایندھن تقریباً ختم ہو گیا۔ ان کی یہ کوشش کوئی دو گھنٹے جاری رہی، یہاں تک کہ وہ شام چھ بجے کے لگ بھگ ساحل پر پہنچ گئے۔

پنگن دارن کے ساحل سے کچھ دور اپنی کشتی میں سوار آسپ اور اس کے بھائی نے سونامی 2006 کی متعدد لہروں کے خلاف دو گھنٹے تک برسرپیکار رہنے کے بعد یہ جنگ جیت لی۔

نوٹس

اس کتابچے میں آٹھ عینی شاہدین کے بیانات شامل ہیں جو آچے آرکائیو آفس [5] کی طرف سے شائع کردہ ایک مجموعے سے ماخوذ ہیں: کاتمان (صفحہ 9)، شرلا (صفحہ 10)، سوریا (صفحہ 10)، ہری آنتو (صفحہ 11)، بخاری اور سوجیمان (صفحہ 13)، نوردین (صفحہ 21)، اور طٰہٰ (صفحہ 19)۔ ان کے علاوہ ایکو یولی آنتو نے کاتمان، بخاری، اور سوجیمان سے انٹرویو بھی کئے۔ آچے سے درجنوں مضامین اور کہانیوں پر مشتمل ایک اور مجموعے [8] میں بریگیڈیر جنرل سورویو (صفحہ 10) کا ایک تفصیلی بیان شامل ہے۔ مرتبین نے جنوبی جاوا میں 2006 کے سونامی کے بارے میں اخبارات میں شائع ہونے والی کہانیوں کے ایک مجموعے سے بھی استفادہ کیا [8]۔ اس کے علاوہ دیگر تفصیلات 2005، 2006، 2007 اور 2008 کے جزیرہ سمیلو اور مین لینڈ آچے، اور 2006، 2007 اور 2008 کے پنجن دارن اور چیلا چپ کے سونامیوں کے دوران ایکو یولی آنتو اور نندانگ سوپری اتنا کے لئے گئے انٹرویوز سے لی گئی ہیں۔

تصاویر کی فراہمی: بیدوسا ئینی (صفحہ 2)، فرینک لیوینے (صفحہ 4)، پترا رینا دیوی (صفحہ 8)، ہیری یوگا سوارا (صفحہ 12، بیک کور)، مورات ساتچی اوگلو (صفحہ 16)، آردیتو کودیجت (صفحہ 26)، بادان آرسپ دائرہ آچے (صفحات 7، 13، 14)، برائن ایواٹر (صفحات 1، 5، 22، 27 اور 28 کے بالمقابل)، اور ایکو یولی آنتو (صفحات 6، 9، 11، 13، 15، 17، 18، 20، 21، 24)۔ فرنٹ کور کے مناظر یا سمان یاطف کی وڈیو فوٹیج (مناظر 1 سے 11) اور ایک قومی ایجنسی Kementerian Komunicasi dan informasi کی ڈاکومنٹری (منظر 12) سے ہیں، جبکہ یہ سب کچھ ہمیں صوبائی آرکائیو ایجنسی بادان آرسپ دائرہ آچے نے فراہم کیا۔

یہ کتابچہ کئی پچھلے کتابچوں کے تسلسل ہی میں سامنے آیا ہے۔ مقصد اور وضع قطع کے اعتبار سے یہ 1960 میں چلی کو متاثر کرنے والے سونامی [2] کے بارے میں چشم دید بیانات کے ایک مجموعے سے مشابہت رکھتا ہے۔ انڈونیشین زبان میں "Selamat dari bencana tsunami" [14] یونیسکو کی طرف سے 2008 میں شائع ہوا۔ جبکہ 2009 میں اس کا ایک ابتدائی انگریزی ورژن ''سونامی میں جان کا تحفظ ... آچے اور جنوبی جاوا کے تجربات سے حاصل ہونے والا سبق'' کے عنوان سے شائع ہوا۔ اس کو مزید تبدیلی کے بعد آپ جس شکل میں پڑھ رہے ہیں اس میں شامل ہیں: ایکو یولی آنتو کے تراجم؛ برائن ایواٹر کے ڈایاگرام اور اضافی نوٹ (ایواٹر کی طرف سے اس کتابچے کے لئے کئے جانے والے کام پر فل برائٹ گرانٹ کی جانب سے جزوی معاونت بھی فراہم کی گئی)؛ آردیتو کودیجت کے ڈیزائن؛ سیلی ای ویلز لی کی ابتدائی ایڈیٹنگ؛ اور مارکو سیسٹرنس، نیٹ ووڈ، ایرینا رافلیانا، اوکلے بروکس، پنگ کی اوتامی، ویرانیکا کیڈیلوز، ڈیلوریز کلارک، مائیکل ہاپ، لارا کانگ، ویل آسوالیانتینا، جوقیم پوست، لوری ڈینگلر، پیٹریشیا میک کروری، اور جین سائینز کی طرف سے نظر ثانی کا کام؛ اور اس کے بعد برائن، آردیتو، ایکو، اور محمد درہم سیاہ کی مزید ایڈیٹنگ۔

سونامی طوفانوں اور سونامی سے تحفظ کے بارے میں اضافی کتابچے

http://joc3.unesco.org/itic/categories.php?category_no=75

پر ملاحظہ کئے جاسکتے ہیں۔

جاوا کی دیومالائی داستانوں میں سمندر کی ایک ملکہ نائی رورو کیدل کا ذکر ہے، جو مردوں اور عورتوں کو اٹھانے کے لئے لہروں کو ساحل کی طرف بھیجتی ہے۔ ایسی ہی داستانیں مغرب میں جزیرہ مینٹاوائی اور مشرق میں فلوریس تک سنائی جاتی ہیں۔ بائیں جانب واسدی کے ایک کینوس پر رورو کیدل اپنی بگھی دوڑا رہی ہے، جو پورٹ کوئین میں پیلابوہن راتو کے ساحل سے محض ایک پتھر پھینکنے کے فاصلے پر اپنے سٹوڈیو میں کھڑا ہے۔

انڈیکس نقشہ جات (صفحات ii اور iii)

ڈیٹا کے حصول کے ذرائع: صفحہ ii پر فالٹ رپچر کے علاقے (fault rupture areas)، حوالہ جات 6 اور 9؛ بہاؤ کی بیشتر گہرائیاں صفحہ ii پر، حوالہ 11، اور ایکویولی آنتو کے فیلڈ نوٹس؛ زیر آب آنے والے علاقوں کا پھیلاؤ (inundation distances) صفحہ ii پر،

ftp://ftp.agu.org/apend/gl/2007g1029404؛ اور صفحہ iii پر تمام ڈیٹا، حوالہ 31 اور www.tsunarisque.cnrs.fr۔

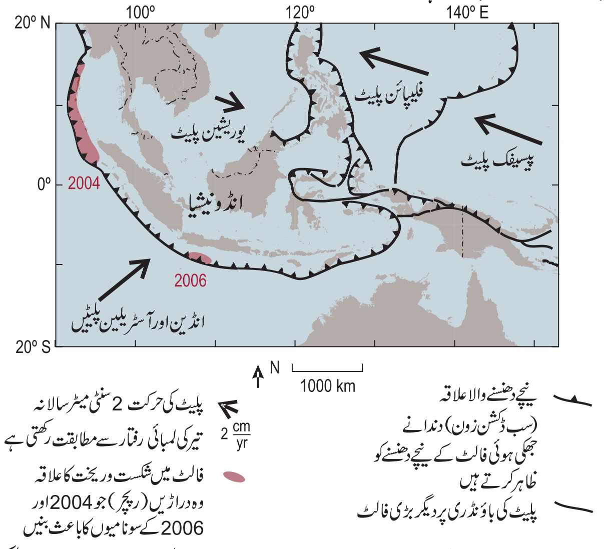
تعارف (صفحہ 1)

بحر ہند کے سونامی 2004 سے ہونے والی ہلاکتوں کے اعداد و شمار میں اختلاف ہے۔ EM-DAT [58]، جو کہ قدرتی آفات کا ایک عالمی ڈیٹا بیس ہے، کے مطابق انڈونیشیا میں اموات کی تعداد 165,708 ہے۔ نیشنل اوشیانک اینڈ ایٹما سفیرک ایڈمنسٹریشن (NOAA)[12] کے مرتب کردہ سونامی ڈیٹا بیس نے انڈونیشیا کے بارے میں اس سے ملتی جلتی تعداد 165,569 بتائی ہے۔ سال 2004 کے سونامی کے بارے میں NOAA کے ڈیٹا بیس میں گیارہ دوسرے ممالک میں ہونے والی ہلاکتوں کی فہرست بھی دی گئی ہے: سری لنکا 35,322؛ بھارت 18,045؛ تھائی لینڈ 11,029؛ صومالیہ 289؛ مالدیپ 108؛ ملائشیا 75؛ میانمار 61؛ تنزانیہ 13؛ سیشلز 3؛ بنگلہ دیش 2؛ اور کینیا۔ 1۔ EM-DAT کے اعداد و شمار سوائے بھارت 16,389، اور تھائی لینڈ 8,345 کے ان سے مطابقت رکھتے ہیں۔ اقوام متحدہ کے ادارے انٹرنیشنل سٹریٹیجی فار ڈزاسٹر ریڈکشن سیکریٹریٹ (ISDR) [55] کی طرف سے شائع کردہ عالمی سطح پر خطرات کے جائزے Caveat کے صفحہ 25 پر خبردار کر دیا گیا تھا کہ جن قدرتی آفات میں بالکل درست گنتی کا اہتمام نہ کیا گیا ہو ان میں ہلاکتوں کی تعداد کو درست یا تقریباً درست شمار نہ کیا جائے۔

سال 2006 کے سونامی نے غالباً 700 کے لگ بھگ جانیں لیں، اور سب کا تعلق انڈونیشیا سے تھا انڈونیشیا کے محکمہ صحت نے جیا ڈیسی سے متعلقہ انڈونیشین اور جاپانی ماہرین کے 2007 کے ایک تجزیے [22] کی بنیاد پر جاری کردہ ایک جدول میں ہلاک ہونے والوں کی تعداد 665 جبکہ گمشدہ افراد کی تعداد 65 دکھائی ہے۔ اموات کے دیگر اعداد و شمار یہ ہیں: NOAA کے ڈیٹا بیس [12] کے مطابق 373؛ سونامی کے بعد سروے کرنے والی ایک انٹرنیشنل ٹیم [16] کے مطابق کم از کم 600 اموات؛ اور EM-DAT کے مطابق 802 [58]۔ زیادہ تر ہلاکتوں والے علاقے پنجن دارن اور اس کے نواح میں، اس تفصیلی فہرست کے مطابق جو مقامی حکام نے نیوزی لینڈ اور انڈونیشیا کے سونامی کے بعد قائم کی گئی ایک مشترکہ ٹیم [11] کے حوالے کی، کل 414 اموات ہوئیں۔

سونامی ہمارے ہاں کیوں آتے ہیں؟ (صفحہ 3)

انڈونیشیا میں برپا ہونے والی آفات کی ارضیاتی پلیٹوں کی ٹوٹ پھوٹ کے حوالے سے توجیہہ مختلف انگریزی رپورٹوں میں زیر بحث آئی ہے، ان میں سماٹرا اور جاوا میں آنے والے تاریخی زلزلوں پر ایک جریدے میں شائع ہونے والا مضمون [40]، نقشوں سے متعلقہ مسودات جو بلڈنگ کوڈز [32] میں زلزلے سے تحفظ کے بارے میں شقوں کی بنیاد ہیں، مغربی سماٹرا میں زلزلوں کی تاریخ [38, 48]، سماٹرا اور جاوا میں سونامی کی شکل میں قدرتی آفات کا جائزہ [41]، اور 1883 میں کراکاٹوا کے آتش فشانی عمل اور اس کے نتیجے میں اٹھنے والے سونامیوں کے بارے میں ایک مونوگراف [49] شامل ہیں۔ انڈونیشین زبان میں شائع ہونے والی ایک نئی کتاب میں عمدہ طریقے سے تصویروں اور خاکوں کی مدد سے ملک کے زلزلوں اور سونامی جیسی قدرتی آفات کا ایک جائزہ پیش کیا گیا ہے [52]۔ سائنسی جرائد گلوبل پوزیشننگ سسٹم کے ذریعے انڈونیشین پلیٹ کی حرکت سے متعلقہ تازہ ترین پیمائشیں مسلسل دکھاتے رہتے ہیں [50]، جن میں اس مجموعہ جزائر کے مشرقی حصے کے دبنے (contortion) کا عمل [51]، اور انڈیمان آچے میں آنے والے 2004 کے بڑے زلزلے کے دوران اور اس کے فوراً بعد غیر معمولی طور پر زمین کے اپنی جگہ سے ہٹنے (displacement) کا عمل [53] بھی شامل ہیں۔ نیچے دکھایا گیا پلیٹ ٹیکٹانک میپ (plate-tectonic map) حوالہ جات 50 اور 51 میں دئے گئے نقشوں کو ان کی ایک سادہ شکل میں یکجا کرتا ہے۔



جبکہ عام طور پر سونامی لہروں کو زلزلے کے مرکز (epicenter) سے اٹھتے ہوئے دکھایا جاتا ہے، لیکن اس کے برعکس انڈین اوشن سونامی 2004 کا آغاز شمالی سماٹرا اور جزائر انڈیمان کے درمیان موجود سمندری کھائی (trench) کے ساتھ ساتھ اور اس سے بھی آگے شمال کے رخ پھیلے ہوئے 1,500

نوٹس

کلومیٹر کے علاقے میں سمندر کے فرش میں سلوٹیں پیدا ہونے (warping) کے نتیجے میں ہوا [9]۔ یہ اتنی بڑی اور طویل دراڑ (rupture)، جو کہ گذشتہ ایک صدی یا اس سے بھی زائد عرصے میں سب سے بڑی ہے، یہ واضح کرتی ہے کہ 2004 کا آچے انڈیمان زلزلہ مومنٹ میگنی چیوڈ سکیل (momentmagnitude scale) پر آلات کی مدد سے ریکارڈ کئے گئے عظیم ترین زلزلوں کی صف میں 1960 کے چلی کے ہولناک زلزلے کا ہم پلہ کیوں گردانا گیا ہے [29]۔

تیز رفتار لہریں سب سے بڑا خطرہ (صفحہ 4)

انڈونیشیا میں 1600 کے بعد آنے والے سونامیوں کے باعث جو ہلاکتیں ہوئیں انہیں انڈونیشیا اور جاپان کے محققین نے ایک عشرہ قبل جدول کی شکل دی تھی [21]۔ دنیا کے دیگر علاقوں میں ہونے والی ہلاکتوں سے موازنے کے لئے این او اے اے ڈیٹا بیس کا استعمال کیا گیا ہے [12]۔ سال 2004 اور 2006 میں انڈونیشیا میں سونامی ٹریول ٹائم کی تفصیلات مین لینڈ آچے میں [7 اور 31]، جزیرہ سیمیلو پر [33]، اور جاوا میں [16] کئے گئے بعد از سونامی سروے سے لی گئی ہیں۔ ایک فرنچ اور انڈونیشین گروپ کے مطابق، جس نے فیلڈ میں مشاہدات کے جامع مطالعے کے روشنی میں سونامی سے متعلقہ حقائق کو وقت کے حوالے سے دوبارہ ترتیب دیا، کہا کہ رکی ہوئی گھڑیاں، اور سونامی وڈیوز اس بات پر شاہد ہیں کہ سنٹرل بندا آچے میں سونامی کا ٹریول ٹائم (travel time) اندازاً 45 منٹ تھا [31]۔ ٹائم لائن حوالہ جات 33 (لنگی) اور 31 (گھڑیاں)، اور ہارین سیرامی انڈونیشیا سے وابستہ ایک فوٹو جرنلسٹ بیدوسا ئینی کے کیمرا ڈیٹا کی بنیاد پر ترتیب دی گئی ہے۔ آئی ایس ڈی آر رپورٹ [55] کے مطابق سونامی کا سامنا کرنے والے افراد کی تعداد کے اعتبار سے انڈونیشیا سرفہرست ہے۔ اس رپورٹ میں انڈونیشیا کو ان چھ ممالک کی فہرست میں بھی شامل کیا گیا ہے جہاں ٹراپیکل سائیکلونز، سیلابوں، زلزلوں، اور لینڈ سلائیڈ سے دنیا میں سب سے زیادہ جانی نقصان ہوتا ہے (دوسرے ممالک میں بنگلہ دیش، چین، کولمبیا، بھارت، اور میانمار شامل ہیں)۔ یہ رپورٹ اموات کے امکان کو صرف قدرتی آفات نہیں بلکہ آبادی، معیار زندگی، حکمرانی کے معیار، ماحولیات کی صورتحال، اور آب و ہوا میں تبدیلی جیسے عوامل کے حوالے سے بھی دیکھتی ہے۔

ایک حالیہ سروے کے مطابق، جس میں سونامی ماڈلنگ اور خطرے کے امکان (vulnerability) کے اندازوں سے استفادہ کیا گیا ہے [41]، ''4.35 ملین انڈونیشی عوام سماٹرا کے جنوبی ساحلوں، جاوا، اور بالی کے ان علاقوں میں رہتے ہیں جو سونامیوں کی زد میں آتے ہیں، اور جہاں سے محفوظ علاقوں تک پہنچنے کے لئے انہیں 20 سے 150 منٹ میسر ہیں۔''

سطح سمندر کی پیمائشوں [35]، اور کمپیوٹر سمولیشنز (computer simulations) [54] سے اس امر کی وضاحت ہوتی ہے کہ 2004 کا سونامی کس طرح بحر ہند کے آر پار پھیل گیا، بحر اوقیانوس میں بھی چلتا گیا، اور بحر الکاہل کی طرف بھی جا نکلا۔ ٹائیڈ گیج (tide guage) پیمائشوں کے مطابق سونامی

کی نشاندہی دور دراز مقامات جیسے ویلپاریزو زلزلے کے 24 گھنٹے، ہی لو 27 گھنٹے، برموڈا 28 گھنٹے، اور کوڈیاک، الاسکا میں 39 گھنٹے بعد ہوئی۔ 1946 کے ایلیوشن سونامی نے، جس کے نتیجے میں پیسیفک رم سے اٹھنے والے سونامیوں کے بارے میں قبل از وقت وارننگ جاری کرنے کی کوششوں کو مہمیز ملی، ہوائی تک پہنچنے میں تقریباً 5 گھنٹے لئے[47]۔ 1960 کا چلی کا سونامی 15 گھنٹے میں ہوائی[13] پہنچا، اسے جاپان تک پہنچنے میں ایک پورے دن سے کچھ کم وقت لگا[2]۔

جو لوگ بھول جاتے ہیں زمین یاد رکھتی ہے (صفحہ 5)

تھائی تصویر میں نظر آنے والی ریت کی تہیں اس بات کی خبر بھی دیتی ہیں کہ گزشتہ 2800-2500 سال پہلے کے دور سے لے کر اب تک 900-800 سال کے اوسط یا اس سے کم وقفے سے بحر ہند میں 2004 جیسے چار سونامی آ چکے ہیں[27]۔ 2004 کے سونامی کے پیشرو سونامیوں کی ارضیاتی شہادت کی اطلاعات میلیبو کے نزدیک آچے بیرات[36]، اور بھارت میں انڈیمان اور جزائر نکوبار[43,44] اور چنائے کے جنوب[42] سے بھی موصول ہوئی ہیں۔ پنگن دارن کی تصویر میں دکھائی دینے والی ریت کی تہہ کو ابھی سائنسی جرائد میں جگہ نہیں دی گئی۔

کئی دوسرے سب ڈکشن زونز (subduction zones) میں، جن میں سماٹرا[48]، کاسکیڈیا[3,19,39]، ہوکائیڈو[37,46]، اور ساؤتھ سنٹرل چلی[10] شامل ہیں، متعدد صدیوں کے دوران یکے بعد دیگرے آنے والے زلزلوں کو زمین کی متعلقہ مخصوص تہوں میں محفوظ شہادت کے طور پر علیحدہ علیحدہ دیکھا جا سکتا ہے۔ ان زونز میں، ارضیاتی پلیٹوں کی چند سنٹی میٹر سالانہ کی مسلسل حرکت اکٹھی ہو کر چٹانوں کے پھسلنے کا سبب بن سکتی ہے جو ان زونوں میں شدید ترین زلزلوں کا باعث ہو سکتا ہے۔ مسلسل حرکت، جیسے کسی سیونگ اکاؤنٹ میں ہر تنخواہ پر کچھ رقم ڈالی جا رہی ہو، کو 9 شدت کے بہت بڑے زلزلے کے لئے اوسطاً 10 سے 20 میٹر تک چٹانوں کو کھسکانے میں صدیاں لگ سکتی ہیں۔

اب ایک جواب طلب سوال ہمارے سامنے ہے، اور وہ یہ کہ آیا اس سب ڈکشن زون پر، جو جاوا کے نیچے ڈھلوان رکھتا ہے[34]، 8 یا اس سے زائد شدت کا زلزلہ ممکن ہے۔ اس زون پر سائزمالوجی (seismology) کی طرف سے ریکارڈ کئے گئے سب سے بڑے زلزلوں کے نتیجے میں جو سونامی اٹھے ان میں اطلاعات کے مطابق 1994 میں مشرقی جاوا میں 238، اور 2006 میں مغربی جاوا میں تقریباً 700 افراد کی جانیں گئیں۔ مومینٹ میگنی چیوڈ سکیل (moment magnitude scale) پر بالترتیب 7.8 اور 7.7 شدت کے ساتھ یہ زلزلے سائز میں 2004 کے زلزلے کا ہزارواں حصہ تھے، جو مومینٹ میگنی چیوڈ میں 9.0 اور 9.3 کے درمیان جا پہنچا تھا؛ زلزلے کے لوگارِدمک سکیل (logarithmic scale) پر ہر پورے نمبر کا اضافہ سائزمک مومینٹ (seismic moment) میں، جو کہ زلزلے کے سائز میں لمبائی کے رخ پیمائش کا پیمانہ ہے، 32 گنا اضافے کے برابر ہوتا ہے[28]۔

بزرگ نسلوں اور قبروں نے کیسے یادوں کو زندہ رکھا (صفحہ 6)

سیمیلو کی سونامی روایات کا ہزاروں جانیں بچانے میں جو کردار ہے وہ بخوبی ایک انڈونیشین رپورٹ کی زینت بن چکا ہے، جو کہ انگریزی زبان میں بھی موجود ہے[24]۔ لنگی سے انخلا کا ایک مختصر احوال 2004 کے سونامی کے بارے میں سائنسی اور انجینیر نگ پیپرز کے ایک مجموعے میں موجود ہے [33]۔ اسی مجموعے میں ماہرین ارضیات اور نفسیات کا ایک تجزیہ بھی شامل ہے جس میں سونامی تھائی لینڈ 2004 کے حوالے سے قدرتی وارننگز کا جائزہ لیا گیا ہے[20]۔

سونامی طوفانوں کے بارے میں روایتی علم کو اجاگر کرنے کی ایک مشہور کوشش ایک گریک امیریکن صحافی کی طرف سے ہوئی۔ یہ صحافی ایک ایسی جاپانی دیہاتی آبادی کے انخلا کو فکشن کا روپ دیتا ہے جو اپنی حقیقی زندگی میں زلزلے کو سونامی کا اشارہ سمجھ کر بلند جگہوں پر پناہ لینے کو اپنا معمول بنائے ہوئے تھی۔ ڈرامائی تشکیل[28] میں صحافی یہ تبدیلی کرتا ہے کہ سوائے روایتی علم سے آراستہ ایک بڑی عمر کے بزرگ کے اس آبادی میں کوئی بھی زلزلے اور سونامی کے درمیان تعلق کا شعور نہیں رکھتا۔ دور فاصلے سے جہاں سے اسے

لیکو بن، سیمیلو کے صابری (بائیں) نے 2006 کے ایک انٹرویو میں بتایا کہ اسے 1907 کا سونامی ابھی تک یاد ہے۔

سنا نہیں جا سکتا وہ اپنی چاولوں کی تازہ کٹائی شدہ ساری فصل کو آگ لگا دیتا ہے تا کہ بستی کے بے خبر لوگوں کو بلند زمین کی طرف بلا سکے۔ وہ جو زلزلہ محسوس کرتا ہے خفیف سا ہے اور اس حقیقی زلزلے سے مماثلت رکھتا ہے جس کے بعد چپکے سے آنے والے سونامی نے 1896 میں شمال مشرقی جاپان میں 22,000 لوگوں کی جان لے لی تھی۔ یہ کہانی اس قدرتی آفت کے فوراً بعد ہی شائع ہو گئی تھی اور جاپانی زبان میں اسے 'اینا مورانو ہی' (چاول کے گٹھوں کی آگ) کا نام دیا گیا تھا، اور اسی موقع پر لفظ سونامی بھی انگریزی زبان کا حصہ بنا[4]۔

جہاں پہلی لہر بس چند منٹ میں آ پہنچتی ہے

اگر زمین ہلے تو کچھ ہی دیر بعد سونامی آ سکتا ہے (صفحہ 7)

زمین کی خفیف سی جنبش، جیسا کہ جاوا میں 1994 اور 2006 کے زلزلوں میں ہوا، سونامی کے بارے میں سرکاری اور قدرتی وارننگ کے لئے ایک چیلنج بن جاتی ہے۔ سونامی وارننگ سنٹر فوراً ہی سونامی کی خبر دینے والے پہلے اشارے کے طور پر زلزلے کی جسامت کا اندازہ لگاتے ہیں اور اس کی سونامی پیدا کرنے کی صلاحیت کا جائزہ لیتے ہیں۔ زلزلے کی جسامت کا فوری اندازہ ہائی فریکونسی لہروں کی پیمائش سے کیا جاتا ہے جنہیں لوگ محسوس کرتے ہیں اور جنہیں ایک سائزمالوجسٹ ایمائل اوکال 'ٹریبل نوٹس' کا نام دیتا ہے۔ 1994 اور 2006 کے زلزلوں میں، بہر حال 'بیس نوٹس' کا غلبہ تھا۔ چونکہ لوگ ان زلزلوں کو بمشکل محسوس کر سکے، یہ بالکل ممکن ہے کہ ان کا کم فریکونسی (low frequency) کا حامل ہونا ان زلزلوں کی جسامت کو کم سمجھنے کا باعث بنا ہو۔ اب زلزلوں کے ماہرین اس صورتحال کے تدارک کے لئے اقدامات کر چکے ہیں[30,56]۔

انڈونیشیا نے نومبر 2008 میں نیشنل سونامی وارننگ سسٹم کا افتتاح کیا۔ جیسا کہ جاپان اور امریکہ [57] میں اس طرح کے سسٹم میں ہوتا ہے، سونامی کا ابتدائی اشارہ سائزمومیٹر (seismometer) کی مدد سے سمندر کی تہہ میں آنے والے زلزلوں کی پیمائش سے لیا جاتا ہے

http://www.iotic.ioc-unesco.org/resources/

زلزلے کی لہریں سونامی کی لہروں سے کئی گنا زیادہ رفتار سے سفر کرتی ہوئی کئی منٹ پہلے ہی ابتدائی وارننگ کے پیغامات کو ممکن بنا دیتی ہیں۔ یہ اندازہ لگانے کے بعد ساحل پر اور کھلے پانی میں نصب واٹر لیول گیجز بتاتے ہیں کہ سونامی کا آغاز ہو چکا یا نہیں۔

سونامی سرکاری ہدایات سے پہلے پہنچ سکتا ہے (صفحہ 8)

وہ انٹرویوز جو 30 ستمبر، 2009 کے زلزلے کے پانچ سے چھ ہفتے بعد پاڈانگ میں لئے گئے، دراصل کسی ایسے شہر کے لئے قدرتی اور سرکاری وارننگز کے کردار پر اسباق ہیں جہاں کم و بیش 200,000 انسان تیز رفتار سونامی کی زد میں آنے والے علاقوں میں آباد ہوں۔ ان اسباق کی وضاحت ایک حالیہ رپورٹ میں کی گئی ہے، جو http://www.iotic.ioc-unesco.org/resources/ پر موجود ہے۔

جن 200 افراد کے انٹرویوز لئے گئے ان میں سے نصف صرف زلزلہ محسوس کرنے کی بنیاد پر گھروں سے نکل پڑے تھے، اور ان میں شامل ہر 5 میں سے 4 افراد پہلے 15 منٹ میں اپنے راستے پر روانہ ہو چکے تھے۔ لیکن اس عرصے میں حکومت اور غیر سرکاری تنظیموں سے وابستہ اہلکار معلومات کے حصول اور سونامی کے عدم امکان کی اطلاع نشر کرنے کی کوششوں میں مصروف رہے۔ پاڈانگ کے لوگوں تک یہ پیغام کہ زلزلہ سونامی کا باعث نہیں بنے گا تاخیر سے پہنچانے میں بجلی اور ٹیلیفون سروس کے منقطع ہونے نے بھی اپنا کردار ادا کیا۔ رپورٹ لکھنے والوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ پاڈانگ کے شہریوں کو سونامی کے عدم امکان کی

سرکاری اطلاع زلزلے کے بعد پہلے 30 منٹ تک بڑے پیمانے پر میسر نہیں تھی۔

انڈونیشیا کی ڈی سنٹرلائزڈ حکومت میں سونامی انخلا کے احکامات کے اجرا اور تنسیخ کے اختیارات مقامی سطح پر تفویض کردہ ہیں۔ اس طرح یہ اختیار نیشنل سونامی وارننگ سنٹر کے پاس نہیں بلکہ پاڈانگ کی مقامی انتظامیہ کے ہاتھ میں تھا۔

سمندر حملہ آور ہونے سے کچھ پہلے پیچھے ہٹ سکتا ہے (صفحہ 9)

آچے میں ابتدائی طور پر سمندر کا پیچھے سمٹنا، جو کہ مغرب کی جانب جزیرہ نما بھارت اور سری لنکا میں دیکھنے میں نہیں آتا، سونامی کی ابتدائی شکل کے باعث ہے: لمبائی کے رخ لہر کا چند میٹر بلند کنارہ (ridge) اور اس کے پہلو میں مشرق کی سمت اس کے متوازی پانی کی گہرائی (trough)۔ سمندر کی سطح پر یہ ریج اور ٹرف سمندر کے فرش پر پڑنے والی سلوٹوں کی مطابقت میں بنے، یہ سلوٹیں (warping) اسی فالٹ سلپ (fault slip) کے نتیجے میں بنیں جس کے باعث خود زلزلہ وجود میں آیا (ڈایاگرام صفحہ 2)۔ سمندر کے فرش نے اس جگہ سطح سمندر کو بلند کیا جہاں اوپر والی ٹیکٹانک پلیٹ کا اگلا مڑا ہوا حصہ فالٹ کی ڈھلوان سطح پر دراڑ (rupture) سے نکل کر اوپر اٹھا۔ جبکہ اس جگہ سطح سمندر کو نیچے کر دیا جہاں اس کے نتیجے میں اس کا پیچھے کا حصہ پتلا ہو گیا۔ نیچے جاتی ہوئی اس سلوٹ (وارپنگ) میں آچے کا شمال مغربی ساحل شامل ہے [31]۔

جنوبی سری لنکا میں سونامی کے بعد کئے گئے ایک سروے [18] کے مطابق 2004 کا سونامی تقریباً ایک میٹر بلند مثبت لہر (positive wave) سے شروع ہوا۔ بعد کی ایک مثبت لہر یا کئی لہروں کی اونچائی صفحہ 9 پر دکھائے گئے علاقے میں بلند ترین پیمائش کے مطابق 4 میٹر تک جا پہنچی۔

کے عدم امکان کی اطلاع نشر کرنے کی کوششوں میں مصروف رہے۔ پاڈانگ کے لوگوں تک یہ پیغام کہ زلزلہ سونامی کا باعث نہیں بنے گا تاخیر سے پہنچانے میں بجلی اور ٹیلیفون سروس کے منقطع ہونے نے بھی اپنا کردار ادا کیا۔ رپورٹ لکھنے والوں نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ پاڈانگ کے شہریوں کو سونامی کے عدم امکان کی

سرکاری اطلاع زلزلے کے بعد پہلے 30 منٹ تک بڑے پیمانے پر میسر نہیں تھی۔

انڈونیشیا کی ڈی سنٹرلائزڈ حکومت میں سونامی انخلا کے احکامات کے اجرا اور تنسیخ کے اختیارات مقامی سطح پر تفویض کردہ ہیں۔ اس طرح یہ اختیار نیشنل سونامی وارننگ سنٹر کے پاس نہیں بلکہ پاڈانگ کی مقامی انتظامیہ کے ہاتھ میں تھا۔

سمندر حملہ آور ہونے سے کچھ پہلے پیچھے ہٹ سکتا ہے (صفحہ 9)

آچے میں ابتدائی طور پر سمندر کا پیچھے سمٹنا، جو کہ مغرب کی جانب جزیرہ نما بھارت اور سری لنکا میں دیکھنے میں نہیں آتا، سونامی کی ابتدائی شکل کے باعث ہے: لمبائی کے رخ لہر کا چند میٹر بلند کنارہ (ridge) اور اس کے پہلو میں مشرق کی سمت اس کے متوازی پانی کی گہرائی (trough)۔ سمندر کی سطح پر یہ ریج اور ٹرف سمندر کے فرش پر پڑنے والی سلوٹوں کی مطابقت میں بنے، یہ سلوٹیں (warping) اسی فالٹ سلپ (fault slip) کے نتیجے میں بنیں جس کے باعث خود زلزلہ وجود میں آیا (ڈایاگرام صفحہ 2)۔ سمندر کے فرش نے اس جگہ سطح سمندر کو بلند کیا جہاں اوپر والی ٹیکٹانک پلیٹ کا اگلا مڑا ہوا حصہ فالٹ کی ڈھلوان سطح پر دراڑ (rupture) سے نکل کر اوپر اٹھا۔ جبکہ اس جگہ سطح سمندر کو نیچے کر دیا جہاں اس کے نتیجے میں اس کا پیچھے کا حصہ پتلا ہو گیا۔ نیچے جاتی ہوئی اس سلوٹ (وارپنگ) میں آچے کا شمال مغربی ساحل شامل ہے [31]۔

جنوبی سری لنکا میں سونامی کے بعد کئے گئے ایک سروے [18] کے مطابق 2004 کا سونامی تقریباً ایک میٹر بلند مثبت لہر (positive wave) سے شروع ہوا۔ بعد کی ایک مثبت لہر یا کئی لہروں کی اونچائی صفحہ 9 پر دکھائے گئے علاقے میں بلند ترین پیمائش کے مطابق 4 میٹر تک جا پہنچی۔

جزائر مینٹاوائی کے قریب زلزلوں کے بعد اٹھنے والے سونامی طوفانوں کے ضمن میں پاڈانگ میں سرکاری ہدایات کا انتظار نہ کرنے کی پالیسی (صفحہ 8) روبہ عمل لائی گئی ہے۔ مینٹاوائی زلزلوں کے بارے میں انسانی سطح پر یاددہانی نیچے دی گئی شاعری میں دیکھی جا سکتی ہے۔ غالباً اس شاعری میں 'دادا' اور 'زلزلہ' کے لئے ایک جیسے مینٹاوائی الفاظ سے استفادہ کیا گیا ہے۔ پہلا ورژن شمالی جبکہ دوسرا جنوبی لہجے سے ہے۔ دونوں گائے جاتے ہیں۔

Teteu amusiat loga	دادا، گلہری چیخ رہی ہے
Teteu katinambu leleu	دادا، شور پہاڑیوں کی طرف سے آ رہا ہے
Teteu girisit nyau' nyau'	دادا، لینڈ سلائیڈ کا شور سنائی دے رہا ہے
Amagolu' teteuta pelebuk	ہمارے دادا سمندری سیپی غصے میں ہے
Arotadeake baikona	بائیکو کا درخت کٹ گیا ہے
Kuilak pai-pai gou' gou'	کوئلک پرندہ اپنی دم ایک مرغی کی طرح پھڑ پھڑا رہا ہے
Lei-lei gou' gou'	مرغی کی دم پھڑ پھڑا رہی ہے
Barasita teteu	لو دادا آ گئے
Lalakluk paguru sailet	گڑگڑانے کی آوازیں اور چھپتے ہوئے لوگ
Teteu amusiat loga	زلزلے، گلہری چیخ رہی ہے
Teteu girisit nyau' nyau'	زلزلے، لینڈ سلائیڈ کا شور سنائی دے رہا ہے
Teteu katinambu leleu	زلزلے، جنگل کے عین بیچ میں
Amagolu' teteuta Pelebuk	دادا پالا بوک غصے میں ہے
Aratadde ake baikona	بائیکو کا درخت کٹ گیا ہے
Uilak pai-pai gou' gou'	پائی پائی پرندے کی دم پھڑ پھڑا رہی ہے
Uilak lei-lei gou' gou'	مرغی کی دم پھڑ پھڑا رہی ہے

شمالی زبان کے اشعار اور ان کے لفظی انگریزی معانی کوئن مائیرز، درمانتو، اور یونیسکو جکارتہ کے ہینڈریکس ناپتو پولو نے آرڈیتو کوبجت کو بتائے۔ درمانتو اور ہینڈریکس شمالی مینٹاوائی کے ایک جزیرے جنوبی سیبروت میں قیام رکھتے ہیں۔

جنوبی زبان کے اشعار انڈونیشین زبان میں ترجمہ کے ساتھ لیموسوا کے جان ہینڈرا نے جنوبی مینٹاوائی کے جزیرے پاگئی سیلاتان کے مقام پر ایکو یولی آنتو کو فراہم کئے۔

مغربی سماٹرا کے ساحل کے قریب زلزلوں اور سونامی طوفانوں کی ڈاکومنٹری تاریخ کا آغاز 10 فروری 1797 کو وقوع پذیر ہونے والے ایک زلزلے اور سونامی سے ہوتا ہے [21,40]۔ کورل چٹانوں کی شکل میں دریافت ہونے والے قدرتی ریکارڈ نے اس تاریخ کی وضاحت کرتے ہوئے اس میں وسعت پیدا کی ہے؛ کورل چٹانیں جزائر مینٹاوائی کے نیچے سب ڈکشن کے دباؤ کے حامل مقام پر وقوع پذیر ہونے والی ٹوٹ پھوٹ (rupture) کے سائز اور وسعت کے بارے میں خبر دیتی ہیں [38]، جبکہ ان سے اس سے پیشتر فالٹ پر ہونے والی ٹوٹ پھوٹ کے بارے میں بھی پتہ چلتا ہے [48]۔

References Cited دیئے گئے حوالہ جات

1. Applied Technology Council. Guidelines for design of structures for vertical evacuation from tsunamis. FEMA Report P 646, 159 p. (2008). http://www.atcouncil.org/pdfs/FEMAP646.pdf
2. Atwater, B. F., Cisternas, M., Bourgeois, J., Dudley, W. C., Hendley, J. W., I.I. & Stauffer, P. H. Surviving a tsunami—lessons from Chile, Hawaii, and Japan. U.S. Geological Survey Circular 1187. 18 p. (1999, rev. 2005) http://pubs.usgs.gov/circ/c1187/. Available in Spanish as Sobreviviendo a un tsunami: lecciones de Chile, Hawaii y Japón. U.S. Geological Survey Circular 1118. 18 p. (2001, rev. 2006) http://pubs.usgs.gov/circ/c1218/.
3. Atwater, B. F. & Hemphill-Haley, E. Recurrence intervals for great earthquakes of the past 3,500 years at northeastern Willapa Bay, Washington. U.S. Geological Survey Professional Paper 1576. 108 p. (1997).
4. Atwater, B. F., Musumi-Rokkaku, S., Satake, K., Tsuji, Y., Ueda, K. & Yamaguchi, D. K. The orphan tsunami of 1700; Japanese clues to a parent earthquake in North America. U. S. Geological Survey Professional Paper 1707. 133 p. (2005). http://pubs.usgs.gov/pp/pp1707/
5. Badan Arsip Provinsi Naggroe Aceh Darussalam [Archive Office, Province of Naggroe Aceh Darussalam]. Tsunami dan kisah mereka [Tsunami and survivors' stories from Aceh]. (2005).
6. Bilek, S. L. & Engdahl, E. R. Rupture characterization and aftershock relocations for the 1994 and 2006 tsunami earthquakes in the Java subduction zone. Geophysical Research Letters 34, L20311. doi 1029/2007GL031357 (2007).
7. Borrero, J. C., Synolakis, C. & Fritz, H. Northern Sumatra field survey after the December 2004 great Sumatra earthquake and Indian Ocean tsunami. Earthquake Spectra 22, S93-S104 (2006).
8. Cahanar, P. Bencana Gempa dan Tsunami [Earthquake and Tsunami Disaster]. 562 p. (Penerbit Buku Kompas, Jakarta, 2005).
9. Chlieh, M., Avouac, J., Hjorleifsdottir, V., Song, T. A., Ji, C., Sieh, K., Sladen, A., Hebert, H., Prawirodirdjo, L., Bock, Y. & Galetzka, J. Coseismic slip and afterslip of the great Mw 9.15 Sumatra-Andaman earthquake of 2004. Bulletin of the Seismological Society of America 97, S152-S173. doi 10.1785/0120050631 (2007).
10. Cisternas, M., Atwater, B. F., Torrejon, F., Sawai, Y., Machuca, G., Lagos, M., Eipert, A., Youlton, C., Salgado, I., Kamataki, T., Shishikura, M., Rajendran, C. P., Malik, J. K., Rizal, Y. & Husni, M. Predecessors of the giant 1960 Chile earthquake. Nature 437, 404-407. doi 10.1038/nature03943 (2005).

صوبائی آرکائیو آفس نانگرو، آچے دارالسلام کا شائع کردہ ایک مجموعہ (حوالہ بائیں جانب سیریل نمبر 5 پر) زندہ بچ جانے والوں کی کہانیاں اس کتابچے کی گنجائش سے کہیں زیادہ تفصیل سے بیان کرتا ہے۔
اوپر، طٰہٰ یٰسین بن الیاس کی بیان کردہ کہانی (صفحہ 19) جو ایک بھیگے ہوئے تکیے اور عربی زبان میں چھپی ہوئی ایک کتاب کی مدد سے تیرتا رہا۔ تصویر میں وہ اس کتاب کو تھامے ہوئے ہے۔ اس نے اس کتاب کے قرآن پاک ہونے کا ذکر نہیں کیا؛ غالباً اس میں اسلامی تعلیمات پیش کی گئی ہیں۔

11. Cousins, W. J., Power, W. L., Palmer, N. G., Reese, S., Iwan Tejakusuma & Saleh Nugrahadi. South Java tsunami of 17th July 2006, reconnaissance report. GNS Science Consultancy Report 2006/333. 42 p. (Institute of Geological and Nuclear Sciences Limited, Lower Hutt, New Zealand, 2006).
12. NOAA/WDC historical tsunami database. http://www.ngdc.noaa.gov/hazard/tsu_db.shtml.
13. Eaton, J. P., Richter, D. H. & Ault, W. U. The tsunami of May 23, 1960, on the Island of Hawaii. Seismological Society of America Bulletin 51, 135-157 (1961).
14. Eko Yulianto, Fauzi Kusmayanto, Nandang Supriyatna & Muhammad Dirhamsyah. Selamat dari bencana tsunami; pembelajaran dari tsunami Aceh dan Pangandaran [Safe from tsunami disaster; lessons from the Aceh and Pangandaran tsunamis]. IOC Brochure 2009-1. 20 p. (Jakarta Tsunami Information Centre, Jakarta, 2009). http://www.iotic.ioc-unesco.org/resources/
15. Enton Suprihyatna Sind & Taufik Abriansyah. Tsunami Pangandaran bencana di pesisir selatan Jawa Barat [Pangandaran tsunami disaster on the south coast of West Java]. 234 p. (Semenanjung, Bandung, 2007).
16. Fritz, H. M., Kongko, W., Moore, A., McAdoo, B., Goff, J., Harbitz, C., Uslu, B., Kalligeris, N., Suteja, D., Kalsum, K., Titov, V., Gusman, A., Latief, H., Santoso, E., Sujoko, S., Djulkarnaen, D., Sunendar, H. & Synolakis, C. Extreme runup from the 17 July 2006 Java tsunami. Geophysical Research Letters 34, L12602. doi 10.1029/2007GLO29404 (2007).
17. Fujii, Y. & Satake, K. Tsunami source of the 2004 Sumatra-Andaman earthquake inferred from tide gauge and satellite data. Bulletin of the Seismological Society of America 97, S192-S207 (2007).
18. Goff, J., Liu, P. L.-F., Higman, B., Morton, R., Jaffe, B. E., Fernando, H., Lynett, P., Fritz, H., Synolakis, C., & Fernando, S. Sri Lanka field survey after the December 2004 Indian Ocean tsunami. Earthquake Spectra 22 (S3), S155–S172 (2006).
19. Goldfinger, C., Grijalva, K., Burgmann, R., Morey, A. E., Johnson, J. E., Nelson, C. H., Gutierrez-

Pastor, J., Ericsson, A., Karabanov, E., Chaytor, J. D., Patton, J. & Gracia, E. Late Holocene rupture of the northern San Andreas Fault and possible stress linkage to the Cascadia Subduction Zone. Bulletin of the Seismological Society of America 98, 861-889. doi 10.1785/0120060411 (2008).

20. Gregg, C. E., Houghton, B. F., Paton, D., Lachman, R., Lachman, J., Johnston, D. & Wonbusarakum, S. Human warning signs of tsunamis: human sensory experience and response to the 2004 great Sumatra earthquake and tsunami in Thailand. Earthquake Spectra 22, S671-S691 (2006).

21. Hamzah Latief, Nanang T. Puspito & Imamura, F. Tsunami catalog and zones in Indonesia. Journal of Natural Disaster Science 22, 25-43 (2000).

22. Hasanuddin Z. Abidin & Kato, T. Why many victims: lessons from the July 2006 south Java tsunami earthquake? Asia Oceania Geosciences Society abstract SE19-A0002, 13 p. (2007). http://www.asiaoceania.org/society/public.asp?bg=abstract&page=absList07/absList.asp

23. Hearn, L. Gleanings in Buddha-fields; sutides of hand and soul in the Far East. 296 p. (Houghton, Mifflin, Boston, 1897).

24. Herry Yogaswara & Eko Yulianto. Smong, pengetahuan lokal Pulau Simeulue: sejarah dan kesinambungannya [Smong: Local knowledge at Simeulue Island; history and its transmission from one generation to the next] 69 p. (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia; United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization; and International Strategy for Disaster Reduction, Jakarta, 2006). English translation at http://www.iotic.ioc-unesco.org/resources/

25. Hoppe, M., & Hari Setiyo Mahadiko. 30 Minutes in the City of Padang: Lessons for tsunami preparedness and early warning from the earthquake on September 30, 2009. Capacity building in local communities, working document no. 25, 26 p. (German-Indonesian Cooperation for a Tsunami Early Warning System, GTZ-International Services, Jakarta, 2010). http://www.iotic.ioc-unesco.org/resources/

26. Iemura, H., Mulyo Harris Pradono, Agussalim bin Husen, Thantawi Jauhari & Sugimoto, M. Construction of tsunami memorial poles for hazard data dissemination and education, in Kato, T., ed., Symposium on giant earthquakes and tsunamis, p. 249-254. (Earthquake Research Institute, University of Tokyo, Tokyo, 2008).

سونامی کے جغرافیائی شواہد کی تلاش کے دوران انڈونیشیا کے سونامی وارننگ سنٹر کے پرائیو بوڈی
چیلا چپ کے قریب مقامی لوگوں سے انٹرویو کر رہے ہیں۔ان شواہد کی ایک مثال صفحہ 5 پر دکھائی گئی
ہے۔حوالہ جات 11 اور 16 میں جاوا کے جنوبی ساحل کے اس حصے پر پڑنے والے سونامی کے اثرات
بیان کئے گئے ہیں،اور حوالہ 6 میں اس بات کا جائزہ لیا گیا ہے کہ سونامی کا آغاز کیسے ہوا۔

27. Jankaew, K., Atwater, B. F., Sawai, Y., Choowong, M., Charoentitirat, T., Martin, M. E. & Prendergast, A. Medieval forewarning of the 2004 Indian Ocean tsunami in Thailand. Nature 455, 1228-1231. doi doi 10.1038/nature07373 (2008).

28. Kanamori, H. The energy release in great earthquakes. Journal of Geophysical Research 82, 2981-2987 (1977).

29. Kanamori, H. Lessons from the 2004 Sumatra-Andaman earthquake. Philosophical Transactions - Royal Society. Mathematical, Physical and Engineering Sciences 364, 1927-1945. doi 10.1098/rsta.2006.1806 (2006).

30. Kanamori, H. & Rivera, L. Source inversion of W phase; speeding up seismic tsunami warning. Geophysical Journal International 175, 222-238. doi 10.1111/j.1365-246X.2008.03887.x (2008).

31. Lavigne, F., Paris, R., Grancher, D., Wassmer, P., Brunstein, D., Vautier, F., Leone, F., Flohic, F., De Coster, B., Gunawan, T., Gomez, C., Setiawan, A., Rino Cahyadi & Fachrizal. Reconstruction of Tsunami Inland Propagation on December 26, 2004 in Banda Aceh, Indonesia, through Field Investigations. Pure and Applied Geophysics 166, 259-281 (2009).

32. Masyhur Irsyam, Donny T. Dangkua, Hendriyawan, Drajat Hoedajanto, Bigman M. Hutapea, Engkon K. Kertapati, Boen, T. & Petersen, M. D. Proposed seismic hazard maps of Sumatra and Java islands and microzonation study of Jakarta city, Indonesia. Journal Journal of Earth System Science 117, Supplement 2, 865-878. doi 10.1007/s12040-008-0073-3 (2008).

33. McAdoo, B. G., Dengler, L., Prasetya, G. & Titov, V. Smong: How an oral history saved thousands on Indonesia's Simeulue Island during the December 2004 and March 2005 tsunamis. Earthquake Spectra 22, S661-S669 (2006).

34. McCaffrey, R. Global frequency of magnitude 9 earthquakes. Geology 36, 263-266. doi 10.1130/G24402A.1 (2008).

35. Merrifield, M. A., Firing, Y. L., Aarup, T., Agricole, W., Brundrit, G., Chang-Seng, D., Farre, R., Kilonsky, B., Knight, W., Kong, L., Magori, C., Manurung, P., McCreery, C., Mitchell, W., Pillay, S., Schindele, F., Shillington, F., Testut, L., Wijeratne, E. M. S., Caldwell, P., Jardin, J., Nakahara, S., Porter, F. Y. & Turetsky, N. Tide gauge observations of the Indian Ocean tsunami, December 26, 2004. Geophysical Research Letters 32, doi 10.1029/2005GL022610 (2005).

36. Monecke, K., Finger, W., Klarer, D., Kongko, W., McAdoo, B., Moore, A. L. & Sudrajat, S. U. A 1,000-year sediment record of tsunami recurrence in northern Sumatra. Nature 455, 1232-1234. doi 10.1038nature07374 (2008).

37. Nanayama, F., Satake, K., Furukawa, R., Shimokawa, K., Atwater, B. F., Shigeno, K. & Yamaki, S. Unusually large earthquakes inferred from tsunami deposits along the Kuril Trench. Nature 424, 660-663. doi 10.1038/nature 01864 (2003).

38. Natawidjaja, D. H., Sieh, K., Chlieh, M., Galetzka, J., Suwargadi, B. W., Cheng, H., Edwards, R. L., Avouac, J. & Ward, S. N. Source parameters of the great Sumatran megathrust earthquakes of 1797 and 1833 inferred from coral microatolls. Journal of Geophysical Research 111, doi 10.1029/2005JB004025 (2006).
39. Nelson, A. R., Kelsey, H. M. & Witter, R. C. Great earthquakes of variable magnitude at the Cascadia subduction zone. Quaternary Research 65, 354-365. doi 10.1016/j.yqres.2006.02.009 (2006).
40. Newcomb, K. R. & McCann, W. R. Seismic history and seismotectonics of the Sunda Arc. Journal of Geophysical Research 92, 421-439. 10.1029/JB092iB01p00421 (1987).
41. Post, J., Wegscheider, S., Mück, M., Zosseder, K., Kiefl, R., Steinmetz, T., & Strunz, G. Assessment of human immediate response capability related to tsunami threats in Indonesia at a sub-national scale. Natural Hazards and Earth System Science 9, 1075-1086. www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/9/1075/2009/ (2009).
42. Rajendran, C. P., Rajendran, K., Machado, T., Satyamurthy, T., Aravazhi, P. & Jaiswal, M. Evidence of ancient sea surges at the Mamallapuram coast of India and implications for previous Indian Ocean tsunami events. Current Science 91, 1242-1247 (2006).
43. Rajendran, C. P., Rajendran, K., Anu, R., Earnest, A., Machado, T., Mohan, P. M. & Freymueller, J. T. Crustal deformation and seismic history associated with the 2004 Indian Ocean earthquake; a perspective from the Andaman-Nicobar islands. Bulletin of the Seismological Society of America 97, S174-S191. doi 10.1785/0120050630 (2007).
44. Rajendran, K., Rajendran, C. P., Earnest, A., Ravi Prasad, G. V., Dutta, K., Ray, D. K. & Anu, R. Age estimates of coastal terraces in the Andaman and Nicobar Islands and their tectonic implications. Tectonophysics 455, 53-60 (2008).
45. Saatcioglu, M., Ghobarah, A. & Nistor, I. Performance of structures in Indonesia during the December 2004 great Sumatra earthquake and Indian Ocean tsunami. Earthquake Spectra 22, S295-S319 (2006).
46. Sawai, Y., Kamataki, T., Shishikura, M., Nasu, H., Okamura, Y., Satake, K., Thomson, K. H., Matsumoto, D., Fujii, Y., Komatsubara, J. & Aung, T. T. Aperiodic recurrence of geologically recorded tsunamis during the past 5500 years in eastern Hokkaido, Japan. Journal of Geophysical Research 114 (2009).
47. Shepard, F. P., Macdonald, G. A. & Cox, D. C. The tsunami of April 1, 1946 [Hawaii]. Scripps Institute of Oceanography Bulletin 5, 391-528 (1950).
48. Sieh, K., Natawidjaja, D. H., Meltzner, A. J., Shen, C., Cheng, H., Li, K., Suwargadi, B. W., Galetzka, J., Philibosian, B. & Edwards, R. L. Earthquake supercycles inferred from sea-level changes recorded in the corals of west Sumatra. Science 322, 1674-1678. doi 10.1126/science.1163589 (2008).
49. Simkin, T. & Fiske, R. S. Krakatau 1883; the volcanic eruption and its effects (Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 1983).
50. Simons, W. J. F., Socquet, A., Vigny, C., Ambrosius, B. A. C., Haji Abu, S., Prothong, C., Subarya, C., Sarsito, D. A., Matheussen, S., Morgan, P. & Spakman, W. A decade of GPS in Southeast Asia; resolving Sundaland motion and boundaries. Journal of Geophysical Research 112, B06420. doi 10.1029/2005JB003868 (2007).
51. Socquet, A., Simons, W., Vigny, C., McCaffrey, R., Subarya, C., Sarsito, D., Ambrosius, B. & Spakman, W. Microblock rotations and fault coupling in SE Asia triple junction (Sulawesi, Indonesia) from GPS and earthquake slip vector data. Journal of Geophysical Research 111. doi 10.1029/2005JB003963 (2006).
52. Subandonon Diposaptono & Budiman. Hidup akrab dengan gempa dan tsunami [Living closely with earthquakes and tsunamis]. 383 p. (Buku Ilmiah Populer, Bogor, 2008).
53. Subarya, C., Chlieh, M., Prawirodirdjo, L., Avouac, J., Bock, Y., Sieh, K., Meltzner, A. J., Natawidjaja, D. H. & McCaffrey, R. Plate-boundary deformation associated with the great Sumatra–Andaman earthquake. Nature 440, 46-51 (2006).
54. Titov, V., Rabinovich, A. B., Mofjeld, H. O., Thomson, R. E. & Gonzalez, F. I. The global reach of the 26 December 2004 Sumatra tsunami. Science 309, 2045-2048. doi 10.1126/science.1114576 (2005).
55. United Nations International Strategy for Disaster Reduction Secretariat. 2009 Global assessment report on disaster risk reduction: risk and poverty in a changing climate. 207 p. (2009). http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/report/index.php?id=9413&pid:34&pil:1.
56. Weinstein, S. A. & Okal, E. A. The mantle wave magnitude Mm and the slowness parameter THETA: five years of rea-time use in the context of tsunami warning. Bulletin of the Seismological Society of America 95, 779-799 (2005).
57. Whitmore, P., Benz, H., Bolton, M., Crawford, G., Dengler, L., Fryer, G., Goltz, J., Hansen, R., Kryzanowski, K., Malone, S., Oppenheimer, D., Petty, E., Rogers, G. & Wilson, J. NOAA/West Coast and Alaska Tsunami Warning Center Pacific Ocean response criteria. Science of Tsunami Hazards 27, 1-21 (2008).
58. World Health Organization Collaborating Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED). Emergency Events Database (EM-DAT): the OFDA/CRED international disaster database. http://www.emdat.be/

سونامی 2006 نے پنگن دارن کے نزدیک یوس اور اس کی بیٹی پیارا کو آلیا جو اس وقت صرف ایک ماہ کی تھی۔ تین سال بعد وہ پیارا کو اٹھائے سونامی کا سکیچ بنا رہا ہے۔

جکارتہ سونامی انفارمیشن سنٹر (جے ٹی آئی سی) جو آپ کی خدمت میں یہ کتابچہ پیش کر رہا ہے، سونامی کے مصائب کو کم کرنے اور اس سے ہونے والے جانی نقصان کو روکنے کے لئے معلومات مرتب کر کے فراہم کرتا ہے۔ یہ اپنی کاوشوں کو یونیسکو، آئی او سی، این او اے اے انٹرنیشنل سونامی انفارمیشن سنٹر کے علاقائی معاون کی حیثیت سے جنوب مشرقی ایشیا پر مرکوز کرتا ہے۔

جے ٹی آئی سی تعلیمی میٹیریل کی مدد سے لوگوں کو سونامی کی صورتحال کے مقابلے کے لئے تیار کرتا ہے، یہ کتابچہ اس طرح کے کئی کتابچوں میں سے ایک ہے۔ ایک جامع ویب سائٹ www.jtic.org درجنوں کی تعداد میں ایسے تعلیمی میٹیریلز کے فری ڈاؤن لوڈ کی سہولت فراہم کرتا ہے جو جے ٹی آئی سی اور دوسرے اداروں نے تیار کئے ہیں۔ یہ سنٹر اس میٹیریل میں سے کچھ مطبوعہ شکل میں بھی فراہم کرتا ہے۔

جے ٹی آئی سی کی بنیاد 2006 میں 26 دسمبر، 2004 کے بحر ہند میں اٹھنے والے سونامی کے تجربے کے پیش نظر رکھی گئی تھی۔ پہلے اڑھائی سال کے دوران اس کی اعانت کینیڈین انٹرنیشنل ڈیولپمنٹ ایجنسی نے کی۔ آج یہ بین الحکومتی اوشیانوگرافک کمیشن (IOC) کا دست و بازو ہے جبکہ کمیشن بذات خود یونیسکو کا ایک حصہ ہے۔

جے ٹی آئی سی سونامی وارننگز جاری نہیں کرتی لیکن بتاتی ہے کہ سونامی وارننگ کیسے جاری کرنی چاہئے، اور ایسی صورتحال میں کیا اقدامات کرنا چاہئیں۔ مزید جاننے کے لئے رابطہ کیا جا سکتا ہے۔

Jakarta Tsunami Information Center
UNESCO Office Jakarta
Jl. Galuh II No.. 5, Kegayoran Baru
Jakarta 12110, Indonesia
+62-21-7399-818
a.kodijat@unesco.org
www.iotic.ioc-unesco.org/resources/

ایسا سونامی جس کا مرکز قریب ہو اپنی پہلی قدرتی وارننگ یعنی زلزلے کے جھٹکے محسوس کرنے کے بعد ایک گھنٹے سے بھی کم وقت میں ساحلوں پر چڑھ دوڑتا ہے۔ اس کتابچے میں انڈونیشیا میں آنے والے دو ایسے سونامی طوفانوں کے عینی شاہدین کے بیانات کی روشنی میں ایسے اسباق وضع کئے گئے ہیں جو جان بچانے میں معاون ثابت ہو سکتے ہیں۔ یہ کتابچہ ایسے لوگوں کے لئے ترتیب دیا گیا ہے جو ان ساحلوں پر رہتے، کام کرتے، یا چھٹیاں گذارتے ہیں جہاں تیز رفتار سونامی حملہ آور ہو سکتے ہیں۔ ایسے ساحل دنیا کے تمام سمندروں کے ساتھ واقع ہیں اور سونامی کے نتیجے میں ہونے والی زیادہ تر اموات یہیں پر ہوتی ہیں۔

ابتدائی وارننگ

سونامی ہمارے ہاں کیوں آتے ہیں؟

تیز رفتار لہریں سب سے بڑا خطرہ

جو لوگ بھول جاتے ہیں زمین یاد رکھتی ہے

بزرگ نسلوں اور قبروں نے کیسے یادوں کو زندہ رکھا

متوقع سونامی کے بارے میں فوری وارننگ

اگر زمین ہلے تو کچھ ہی دیر بعد سونامی آ سکتا ہے

سونامی سرکاری ہدایات سے پہلے پہنچ سکتا ہے

سمندر حملہ آور ہونے سے کچھ پہلے پیچھے ہٹ سکتا ہے

سمندر سے گرجدار آواز آ سکتی ہے

فرار ہوتے پرندے نظر آ سکتے ہیں

انخلا کی حکمت عملی

پہاڑیوں کی طرف دوڑیئے

اپنے مال اسباب کو چھوڑ دیجئے

اپنی گاڑیوں سے باہر رہئے

دریاؤں اور پلوں سے خبردار رہئے

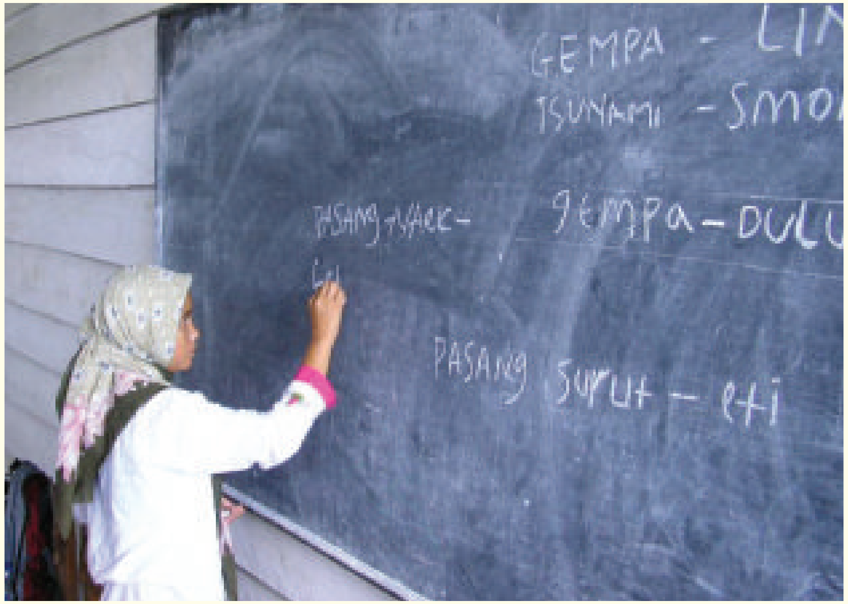
کسی اونچی عمارت پر چلے جایئے

کسی درخت پر پناہ لیجئے

کسی تیرتی ہوئی چیز کو لائف ریفٹ کے طور پر استعمال کیجئے

آپ ساحل سے کچھ دور ہوں تو سمندر میں اور آگے چلے جایئے

ایک سے زائد لہروں کی توقع کیجئے



شمالی سماٹرا کے قریبی جزیرے سیمیلو میں، 2006 کے ایک سکول لیکچر کے دوران ایک طالب علم زلزلے اور سونامی کے لئے قومی اور مقامی الفاظ کا موازنہ کر رہی ہے۔ ڈیڑھ سال پہلے بحر ہند میں اٹھنے والا 2004 کا سونامی لنگی کے مکانات کو ان کی بنیادوں سے لے بہا تھا۔ کہا جاتا ہے کہ سونامی زلزلے کے بعد پہلے پندرہ منٹ میں، جس دوران اس نے جنم لیا، وہاں پہنچ گیا تھا۔ لیکن لنگی میں، سیمیلو کے اکثر دیہات کی طرح، کوئی جانی نقصان نہیں ہوا۔ جزیرے کے باسی اپنی سونامی تاریخ سے بخوبی واقف ہیں اور ان کے ہاں یہ روایت زندہ ہے کہ زلزلے کو سونامی کی پہلی قدرتی وارننگ کے طور پر لیتے ہوئے بلند مقامات پر پناہ لی جائے۔ دیکھئے صفحہ 6۔

یونیسکو (UNESCO) نے اپنی تنظیم انٹرنیشنل اوشنوگرافک کمیشن (IOC) کے توسط سے آئی او سی کے 50 ویں سال میں شائع کیا۔

جکارتہ سونامی انفارمیشن سنٹر نے مندرجہ ذیل کی اعانت سے شائع کیا

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Universitas Syiah Kuala
United States Geological Survey
American Indonesian Exchange Foundation
International Tsunami Information Centre
Canadian International Development Agency