

Вулкани и земетресения

- ▼ Земетресенията се свързват с изригвания на вулкани. Внезапното нарастване на земетръсната активност възвестява изригвания в планината St. Helens, Washington; планината Spurr, вулканът Redoubt в Аляска през 1989-90г.
- ▼ Наличието на премествания при множеството трусове, предполага движение на магмата през вулканът.



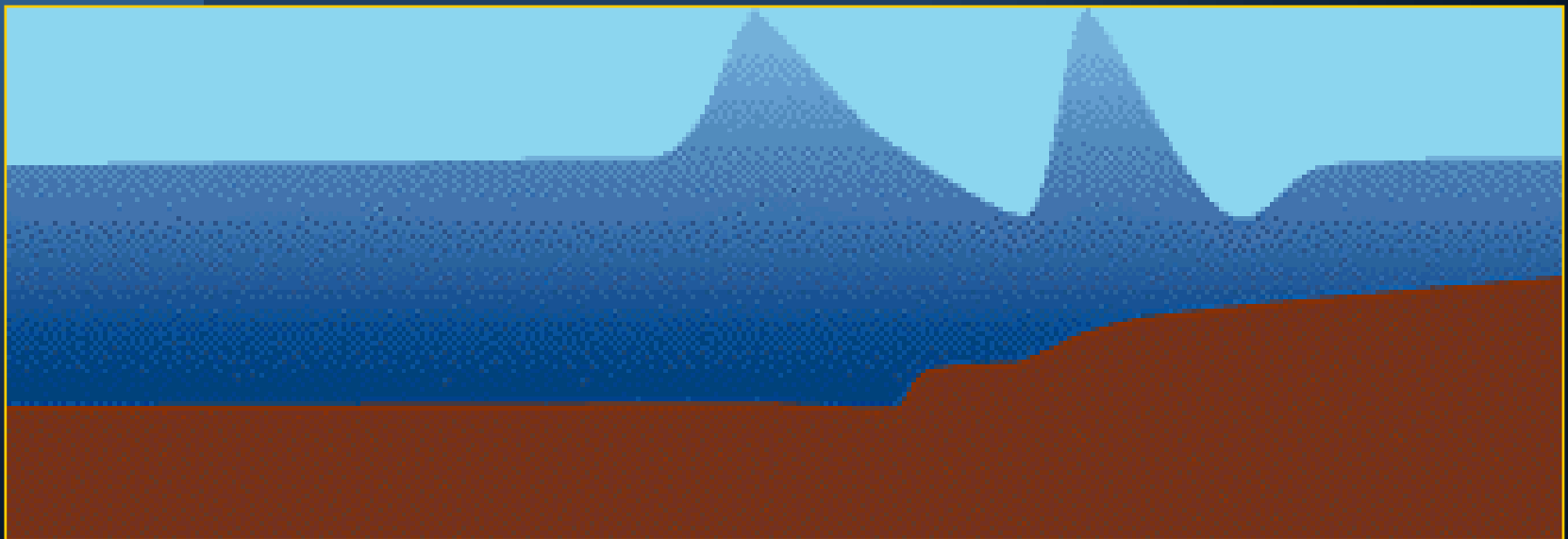
Вълната цунами

▼ *Схема 1--Начало:* Обикновено земетресенията се свързват с вибрации на земната основа, които са резултат от преминаване на еластични вълни през основната скала. При подводните земетресения обаче района около дъното на морето (океана) “непрекъснато” се повдига и понижава образувайки цели водни колони, които се повдигат нагоре и спускат надолу.



Вълната цунами

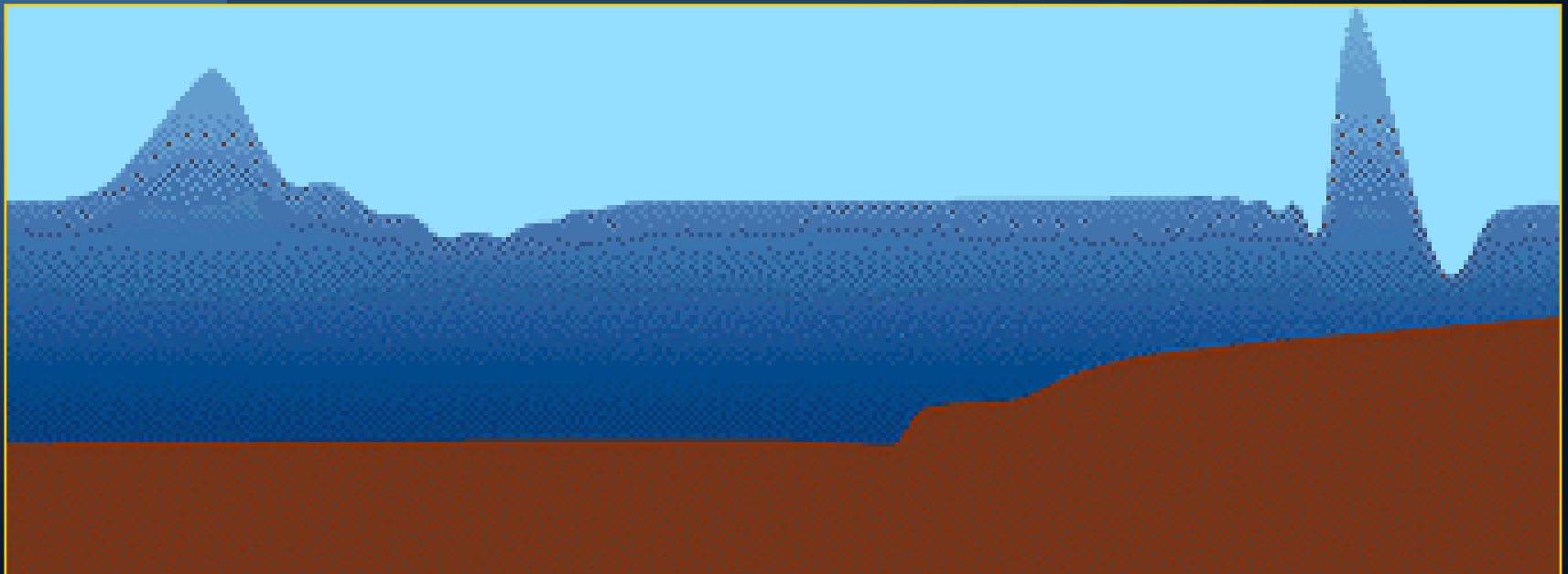
▼ **Схема 2--Разделяне:** В рамките на няколко минути на земетресението, началното цунами (схема 1) се разделя на много вълни (цунами), които преминават извън дълбината на океана (отдалечени цунами), и други цунами, които преминават към съседния морски бряг (локални цунами). Височината на два преминаващи срещуположни цунами е приблизително половината тази на оригиналния цунами (схема 1). (Това понякога ги видоизменя в тридименсионни, но се запазва същата идея). Скоростта на преминаващите цунами се изменя с корен квадратен на дълбочината на водата. Затова дълбоките цунами в океана преминават по-бързо отколкото вълните цунами близо до бреговете.



Вълната цунами

▼ *Схема 3-Разпространение:*

- ▼ Няколко неща се случват когато локалните цунами преминават край континенталния склон. Обикновено амплитудата се нараства. Освен това, дължината на вълните намалява. Това води до увеличаване стръмнината на водещите вълни – важен контрол в натрупването към брега (следващата схема). Забележете също, че дълбоките океански цунами преминават много по-далеч отколкото локалните, защото имат по-голяма скорост на разпространение. Когато дълбоките цунами доближат до брега, се получава разпространение и скъсяване на вълните така както бе показано по-горе за локалните цунами.



Вълната цунами


▼ **Схема 4--Натрупване:** Когато вълните цунами преминават през дълбоките води към стръмните райони на континента близо до крайбрежието, се получава натрупване. Натрупването се измерва с височината на водата към брега над относителната морско ниво. Противоположно на много артистични представи, в резултат на повечето цунами не се създават гигантски вълни (подобно на типични вълни от морска пяна, които се накъдрят когато достигнат брега). По-точно в повече случаи те идват като много силни и много бързи приливи и отливи (т.е., бързо, локално повдигане на морското ниво). Много от разрушенията причинени от цунами са резултат силни течения и наноси от наводнения. Сравнително малък брой цунами предизвикват разрушения най-често на вертикални стени следствия турбулентно движение на водата наречено сондиране. Често вълните цунами преминават много по-навътре в морето, отколкото нормалните вълни.





Вълната цунами

- ▼ Спираат ли вълните цунами веднага на сушата?
- ▼ След натрупването, част от енергията на вълните цунами рефлектира обратно в океана.
- ▼ Освен това, вълните цунами могат да генерират специфични вид вълни наречени остри вълни, които преминават обратно и отплуват успоредно на брега.
- ▼ Тези ефекти в много случаи водят до достигане на цунамите в отделни точки на крайбрежието по-скоро отколкото отделна вълна предложена на схема 3.
- ▼ Предвид сложното поведение на вълните цунами, първото натрупване често не е най-голямото, с което се подчертава важността на обстоятелството, че цунамите не се завръщат към брега в продължение на няколко часа след техните първоначални удари .



Разрушения на сгради и пристанищни съоръжения

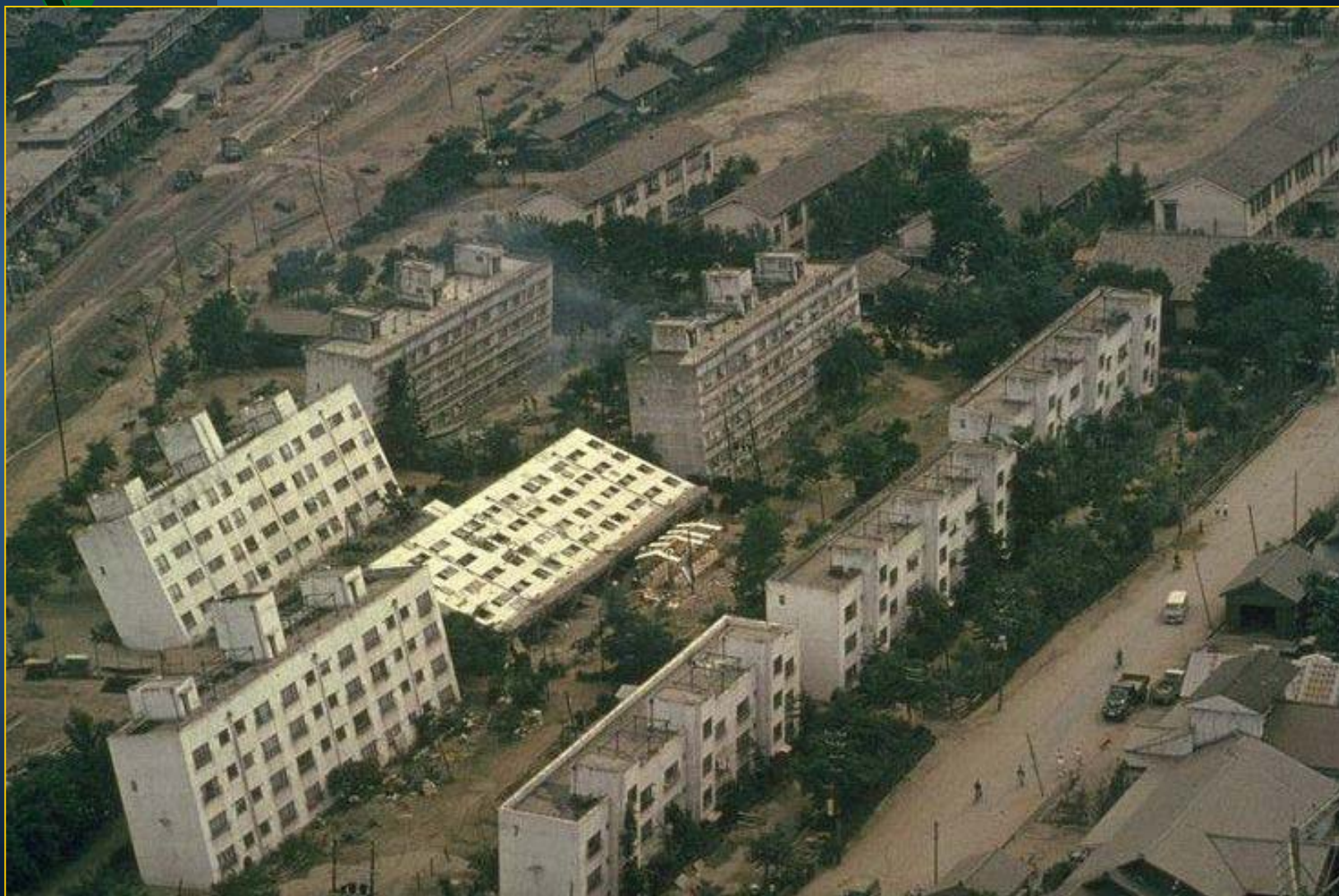
- ▼ Една от отрицателните последици на земетресенията е втечняването на водонаситени почви. Втечнената почва упражнява по-висок натиск върху подпорни стени, което може да причини слягане на земната основа и разрушение на конструкциите разположени на повърхността.
- ▼ Когато почвеният депозит достигне до състояние на втечняване, якостта на основата намалява и способността на почвения депозит да понесе натоварванията от сгради и мостове също намалява. В тези случаи се получава загуба на носеща способност на земната основа
- ▼ **Земетресението в Niigata от 16 Юни 1964 е с магнитуд 7.5** и причинява огромни разрушения на много конструкции в Niigata. Наблюдаваните разрушения в голяма степен са ограничени до сгради, които са били фундаирани върху слаби водонаситени почви. Въпреки че около 2000 къщи са разрушени напълно, само 28 са загиналите. При земетресението, следствие разрушенията на масива в разломната зона, се предизвикват движения на морското дъно. Тези движения стават причина за появата на цунами, които, напълно разрушават пристанището в Niigata.



Последици от земетресението в Niigata

- ▼ Земетресението в Niigata, заедно с други в пристанищни райони, заставят инженерите и сеизмолозите да обърнат внимание на явлението втечняване и неговите опустошителни последствия. Значителни разрушения на земната основа се получават близо до речния бряг където са разположени сградите на жилищни блокове.
- ▼ Следствие загуба на носещата способност на земната основа, жилищните блокове се наклоняват.
- ▼ При сеизмичното въздействие, фундаментите на моста, показан по-горе се изместват странично, при което конструкция на моста се срутва.

Последици от земетресението в Niigata



Последици от земетресението в Niigata



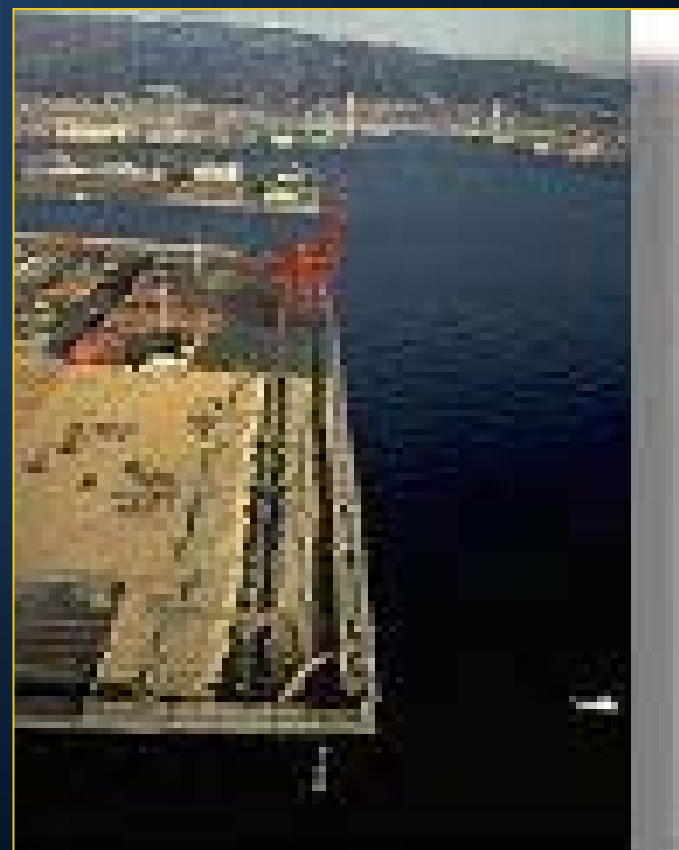
Разрушения на пристанищни съоръжения

- ▼ Разрушена подпорна стена и странично изместване, Kobe 1995. (вляво)
- ▼ Странично изместване на вълноломна стена на пристанищен остров, Kobe 1995.(вдясно)



Разрушения на пристанищни съоръжения

- ▼ Странично изместване причинило пропадане на пътната настилка 1,2 – 2 метри и локално наводнение Kobe 1995. (в ляво)
- ▼ Разрушение на вълноломни стени и пристанищно оборудване на остров Rokko. Вълноломните стени са пропаднали 2 до 3 метри, Kobe 1995. (вдясно)



Разрушение на насипна язовирна стена

- ▼ Нарастването на порния натиск може да предизвика свлачища и да причини разрушение на насипни стени. Долната част на язовирната стена San Fernando предизвика едно подводно свличане по време на земетресението в San Fernando през 1971. За щастие, стената не претърпява пълно разрушение и по такъв начин избягвайки потенциална катастрофа с наводнение на гъсто населени области под стената.



Разрушение вследствие втечняване

- ▼ Тази схема показва как пристанищна стена изпълнена с кесони е била избутана в страни и завъртяна към водната страна. Ситуацията е влошена от движението на скалния насип в кесоните като резултат от вибрациите, упражняващи големи натоварвания върху почвата в петата на основата. Това странично изместване е причинено от втечняване.

