A photograph of a nuclear power plant at night. A large, curved cooling tower is illuminated from below, and a tall, slender chimney stack is visible in the background, also lit up. Power lines and pylons are in the foreground. The sky is dark blue.

ЯДРЕНИ СТРЕС-ТЕСТОВЕ – недостатъци, пропуски и самодоволство

Юни 2012 г.

Въведение	4
Главни недостатъци на европейските стрес-тестове	6
Критичен преглед на подобрите ядрени централи	9
Испания: “Алмараз”	9
Белгия: “Дьоел”	9
Белгия: “Тиханж”	10
Германия: “Гюнгерминген”	11
Словения: “Кръшко”	12
Словакия: “Моховце”	12
Швейцария: “Мюхлеберг”	15
Швеция: “Риналс”	15
Чехия: “Темелин”	16
Великобритания: “Вилфа”	17
Франция: “Катеном”, “Фезенхайм” и “Гравлин”	17
Оценка на европейските стрес-тестове	20
Заклучение	21
Радиоактивните отпадъци при тежки ядрени аварии в Европа	23
Бележки	27

За повече информация:
european.unit@greenpeace.org
Greenpeace European Unit
Rue Belliard 199
1040 Brussels
Belgium

Дизайн:
Miriam Hempel | www.daretoknow.co.uk

Снимка на първа корица:
© Paul Langrock / Zenit / Greenpeace

Снимка на задна корица:
© Paul Langrock / Zenit / Greenpeace

Публикувано от:
denitza.petrova@greenpeace.org
greenpeace.eu

В крайна сметка, винаги остава една степен на риск, която можете да намалите чрез реновиране и инвестиции. Но никога не можете напълно да я премахнете.

Гюнтер Йотингер
Европейски комисар по енергетиката
Интервю в Der Spiegel, април 2011

Въведение

Европейските правителства, които поискаха ядрените стрес-тестове в отговор на катастрофата във Фукушима, Япония, трябва да направят преглед на резултатите през юни 2012 г. Този доклад, сбита версия на по-голям доклад поръчан от "Грийнпийс" [1], очертава откритията и недостатъците на европейските ядрени стрес-тестове. Той сигнализира за реактори в Испания, Белгия, Германия, Словения, Словакия, Швеция, Чехия, Великобритания, Франция, и в Швейцария, като демонстрира чрез цветни карти, по какъв модел е вероятно да се развие една сериозна авария във всеки един от тези реактори.

Фукушима разклати вярата в безопасността на ядрената енергетика не само заради мащаба на бедствието, но и защото се случи в може би най-напредналата в технологично отношение страна в света. Европейските държавни ръководители, заедно със компаниите в енергетиката, отговориха като се обявяваха за единна, цялостна и прозрачна оценка на риска и безопасността – "стрес-тест" – на всички европейски реактори. Европейският комисар по енергетиката Гюнтер Йотингер увери обществеността, че тестовете ще се базират на конкретните причини за катастрофата във Фукушима, както и на заплахи като самолетни катастрофи и кибер атака. Ядрените централи, които не отговарят на най-строгите изисквания за безопасност, ще трябва да бъдат затворени, каза той. Тази пролет, комисар Йотингер призна, че тестовете са недостатъчни, и обяви проверката на допълнителни реактори. Без съществени промени в подхода, обаче, оценката на допълнителни централи няма да бъде достатъчна за попълване пропуските на анализа. Националните правителства видяха в него големите "слепи места", а дори сценариите за комбинация от бедствия, които доведоха до Фукушима и изобщо провокираха създаването на стрес-тестовете вече до голяма степен са изключени. Въпреки това, екипите, проверяващи атомните електроцентрали, стигнаха до тревожни заключения.

Стрес-тестовете, в които участваха всички държави-членки на ЕС, както и Швейцария и Украйна, са били първоначално замислени като целенасочени преоценки на границите на безопасност на атомните електроцентрали. В частност, те са били предназначени да проучат последствията от земетресения и наводнения и комбинация от събития, които първоначално са били изключени от рутинните тестове. Тестовете бяха бързо извършени от операторите на централите, преди резултатите да бъдат предмет на партньорска проверка, както и с голяма прибързаност от Европейската група на регулаторите на ядрената безопасност (ENSREG).

Стрес-тестовете облекчиха напрежението в области от особена загриженост за независимите експерти. В цяла Европа, фактори като стареене или грешки в проектирането не са били взети под внимание.

Малко внимание е обърнато на едновременен отказ на няколко реактора като това във Фукушима, или отказ на много инсталации, като срич във комуникациите, възможен в хаоса на едно ядрено бедствие. Сценариите за комбинация от бедствия, които станаха причина за стрес-тестовете, са били пропуснати, а повечето държави-членки отказаха да анализират последиците от самолетни катастрофи, водещи пряко или косвено (самолетни катастрофи в близост) до ядрена авария. Операторите и регулаторите в Испания, Швейцария, Чехия, Унгария и Словакия не са съгласни с техните колеги в Германия, Великобритания и Франция за необходимостта от втора защитна обвивка, видима структурна слабост, която допринесе за сложността на катастрофата във Фукушима. Те пренебрегнаха факта, че много от техните централи нямат втора защитна обвивка за защита.

Други значителни пропуски включват какъв ще е отговорът при авария извън площадката, включително планове за евакуация, нарушаване на икономиката, предоставянето на информация и комуникациите. Тези основни области пропагат в споровете между ядрените регулатори и органите за сигурност, които се сочат един друг за това кой е отговорният орган. Въпросите на сигурността и тероризма са били преместени в затворена работна група, без външен контрол. Отделно от признанието, че самолетните катастрофи не са в нейните компетенции, единственото голямо съобщение от ENSREG след 11 месеца на преговори е, че е необходимо повече дискусии между неговите членове.



Сателитна снимка, показваща повредата в АЕЦ "Фукушима Даичи". Аварията е предизвикана от земетресение на 11.03.2011 г.

Освен "слепите петна", налице е огромна липса на яснота относно детайлите на процедурите на изпитване. Така например, оператори възприеха различни подходи в оценката си относно заплахи като земетресения. Резултатът от данните не може да бъде сравняван между отделните страни. Без оценка "издържал" или "не издържал", изглежда, че тестовете са проектирани, независимо дали умислено или не, така че да бъдат издържани.

Достоверността на процесите на партньорска рецензия също е под въпрос. Директивата на ЕВРАТОМ за ядрена безопасност посочва, че националните регулатори, обединени в ENSREG, трябва да бъдат функционално независими от институции, които насърчават или оперират ядрена енергия.

Не всички регулатори изпълняват този критерий. Липсата на независимост е от кардинално значение за катастрофата в Япония. Въпреки че партньорската проверка е структурен пробив в традиционно национализираната област на ядрената безопасност, липсата на независимост хвърля съмнение върху задълбочеността и безпристрастността на процеса.

Първият раздел на този доклад разглежда главните недостатъци на европейските ядрени стрес-тестове.

Вторият раздел извежда основните констатации и подчертава недостатъците на тестове на централите в цяла Европа.

ГЛАВНИ НЕДОСТАТЪЦИ НА ЕВРОПЕЙСКИТЕ СТРЕС-ТЕСТОВЕ

Природни бедствия: земетресения

Запахата

Едно земетресение може да увреди конструкциите, системите и компонентите на една атомна електроцентрала и да доведе до сериозна авария.

Вибрациите от земетресения могат също да предизвикат пожар или наводнение. Всеки пропуск в противопожарната защита или в правилното съхранение на аварийно-спасителното оборудване в централите би могъл да изостри един такъв инцидент. Проектните основи на много европейски ядрени централи са определени преди десетилетия и много от операторите не са успели да преоценят тези потенциални опасности, в зависимост от методологични базиран на състоянието на запахата. В много страни сеизмичната заплаха не е отчетена при първоначалното проектиране на централите, а във Великобритания например, отчитането на земетресения е станало обичайно след 80-те години. Преоценки на риска от земетресение за атомните електроцентрали почти винаги показват, че защитата не е достатъчна (например в Кръшко, Моховце и Риналс).

Резултати от местовете

Оценката за издръжливост на сеизмични въздействия включва много предположения за това какво е комплексно поле на разследване. Няма общоприети правила за определяне какви данни да бъдат оценени или представени като резултати. Стрес-тестовете не дават правилни насоки по този въпрос, което означава, че някои страни са използвали неадекватни предположения.

Стрес-тестовете в Европа бяха една възможност да се оценят напълно сеизмичните рискове, чрез използване на многото модерни методологии. Повечето страни, включително Белгия, Чешката република, Швеция, Великобритания, Германия и Франция не се използвали тази възможност. Само няколко страни, като Испания, са отчели косвените въздействия от земетресения, като например повреда във второстепенни постройки, пожари или наводнения на коридори заради спукани тръбопроводи.

Природни бедствия: наводнения

Запахата

Всички атомни електроцентрали са разположени на брега на море, реки или езера с цел охлаждане, което прави запахата от наводнение от особено значение. През последните няколко десетилетия тази заплаха се е увеличила при много ядрени централи и ще продължава да нараства като резултат от промени

в климата, изграждането на язовири и намаляването на естествено залети площи, както и промени в оценката на запахите от наводнения. Големи и разрушителни наводнения се очаква се да се случват по-често. Не всички централи са проектирани да издържат на наводнения от мащаб, който може да се случи веднъж на всеки 10 000 години, както се изисква по международните стандарти. Подходящи граници за безопасност рядко съществуват въпреки факта, че Фукушима подчерта необходимостта за по-добра защита от наводнения.

Резултати от местовете

Стрес-тестовете не дават правилна оценка на нарастващия риск от наводнения, като това повдига въпроса дали операторите и регулаторните органи са напълно наясно с този проблем. Страните също не успяха използват обща методология за тестване на модели за наводнения, което прави сравненията невъзможни.

Предишни случаи на наводнения в ядрени централи са разрушавали оборудването за безопасност, особено когато то се намира под нивото на площадката. Стрес-тестовете в някои страни, включително Франция, подчертаха такива проблеми, но не успяха да препоръчат адекватни решения.

Природни бедствия: екстремните метеорологични условия

Запахата

Видът, честотата и интензивността на екстремните метеорологични явления се очаква да се променят паралелно с измененията на климата. По-чести и по-интензивни топлинни вълни и екстремни валежи вече се наблюдават и се очаква да нараснат. Много стандарти за проектиране на ядрени централи се основават на остарели климатични модели.

Резултати от местовете

Стрес-тестовете не разкриват дали ядрените централи биха могли или не да продължат да работят безопасно по време на екстремни метеорологични явления. Границите на безопасността се оценяват на случайна основа от индивидуални експерти, а не в съответствие с договорения стандарт. Ефектът от торнадо, силни валежи, екстремни температури и кумулативното въздействие на екстремните метеорологични явления не е адекватно анализиран във всички разгледани страни (Франция, Испания, Белгия, Германия, Словакия, Словения, Швейцария, Швеция, Великобритания и Чешката република). Такива екстремни метеорологични събития могат да предизвикат или да влошат една авария.

Greenpeace European Unit

Ядрени стрес тестове Недостатъци, пропуски и самодоволство

Въпроси, свързани с безопасността: Увеличаване на мощностите

Запахата

Собствениците на електроцентрали могат да увеличат рентабилността, като засият производството на енергия от ядрените централи. Това често се комбинира с удължаване на периода на експлоатация. Международната агенция за атомна енергия (МААЕ) наскоро предупреди, че увеличаването на топлинна мощност на централата може да постави много системи под напрежение и да доведе до многобройни "възможности" за пренебрегване на потенциални проблеми. По-високите парни потоци могат да доведат до намаляване на ефективността на клапани, а повечето вибрации ускоряват износването на поддържащи структури. Ефектите върху електрическите компоненти могат да бъдат пренебрегнати поради липса на знания или неправилни предположения. Знае се, че големи увеличения на мощностите водят до нарушения и повреда при системите и оборудването във второстепенните тръбопроводи.

Възможността такива въздействия да доведат до аварии не може да се изключва, но освен това такива въздействия със сигурност ще влошат всеки инцидент като ускоряят поредицата от събития, съкратят времето за реакция или като значително увеличат всяко потенциално изтичане на радиация.

Резултати от местовете

Стрес-тестовете не са проследили нито един сценарий за повишаване на мощностите.

Въпроси, свързани с безопасността: ефекти от стареенето

Запахата

Повечето европейски ядрени централи са на повече от 25 години. Опасностите от остаряващи компоненти и системи са еднакви за около двадесет години от експлоатацията на една централа и започват да се увеличават след това. Последниците от стареенето могат да се проявят в много различни форми.

Резултати от местовете

Деградацията, причинена по-специално от стареенето и изхвърлянето на материалите, не се взема предвид при стрес-тестовете. Тестовете приемат, че всички конструкции, системи и компоненти на централата функционират без недостатъци. Но опитът показва, че това не е така.

Въпроси, свързани с безопасността: Управление на тежки аварии

Запахата

Нито един от разглежданите европейски реактори няма ефективни мерки за управление на тежки аварии за предотвратяване на авария при стопяване на ядрото или поне да смекчат последиците от него (голямо изтичане на радиация). Като последна

мярка в такива случаи е отчаяната работа на работниците при аварийни ситуации, които използват мобилно оборудване, за да се справят с тежка ядрена авария, на което станахме свидетели във АЕЦ "Фукушима" през 2011 година.

Една важна превантивна мярка е филтрираното вентилиране на защитната обвивка на централата. Ако налягането нарасне, целостта на обвивката се поддържа от контролирано освобождаване на потенциално замърсен въздух през филтрите. Не всички системи за вентилиране обаче са устойчиви на земетресения, включително тези на френската флотилия от реактори с вода под налягане, които са около 58 реактора.

Ако тръбата се повреди по време на земетресение не е гарантирано, че вентилирането ще бъде възможно. Именно вентилационни проблеми възникнали във Фукушима са допринесли за крайното радиационно замърсяване. Някои централи нямат системи за филтрирано вентилиране, включително "Дьоел" в Белгия и "Темелин" в Чехия.

За да се справят с тежки аварии, контролните зали трябва да бъдат обитаеми за техните оператори. Някои от тях станаха твърде опасни по време на бедствието във Фукушима, значително усложнявайки спасителните усилия. Няколко европейски централи имат алтернативни контролни зали за аварийни случаи, като някои са укрепени в подходяща отделна сграда, например "Млеберг" в Швейцария. Други нямат стаи за контрол при аварии.

На последно място, предотвратяването на водородни експлозии и пожари е важно по време на тежки аварии. Водородните експлозии могат да причинят повреда на дори стабилни структури, както се видя от аварията във Фукушима. Както стрес-тестът разкрива, водородът е проблем за почти всички европейски ядрени централи.

Резултати от местовете

Стрес-тестовете показват, че управлението на аварии от страна на операторите работи само при идеални условия. Бидейки изследвания "на бюро" те изобщо не взимат под внимание обръкване или други усложняващи ситуацията обстоятелства, които са неизбежни по време на тежки аварии. Чешкият национален доклад описва последователността на една авария по следния начин: сценарият за прекъсване на храненето на централата се разглежда допускайки, че всички други системи за безопасност работят и никакво друго събитие не се случи. Всички системи в електроцентралата, освен тези системи, които са причинили загубата на хранване за собствена консумация, продължават да работят правилно.

"Нито една авария или повреда в проектирането не е регистрирана непосредствено преди или след прекъсването на хранването на централата, по-специално се изключват следните: сеизмичност, пожар, наводнения".

Грийниис извършва мониторинг на радиационните нива в района на Фукушима през изминалата година и установи, че има сериозни рискове за общественото здраве

© NORIKO HANA / SHUTTERSTOCK.COM

Замърсено село в село Цушима. Много високите нива на радиация означават, че работниците не могат да се завърнат и вероятно никога няма да могат да го направят.

ROBERT KNOTH / GREEN PEACE

Замърсеното село Цушима. Високите нива на радиация правят невъзможно завръщането на жителите, въпреки че селото се намира извън 20-км евакуационна зона около АЕЦ "Фукушима Даичи"

KNOTH / GREEN PEACE

Greenpeace
European Unit

Ядрени стрес тестове
Недостатъци, пропуски
и самодоволство

КРИТИЧЕН ПРЕГЛЕД НА ЯДРЕНИ ЦЕНТРАЛИ

ИСПАНИЯ: "Алмараз"

Ситуацията

"Алмараз" се намира на водохранилище на 180 км от Магрид и на 100 км от границата с Португалия. Централата разполага с два реактора, най-старият от които започва работа през 1983г.

Констатации на стрес-теста

Регулаторът посочва, че анализите на оператора на централата за въздействието от скъсване на язовирна стена не са достатъчни. Изчислените въздействия се причисляват към стандартната национална практика за аварийни планове за язовири и регулаторът е изискал от собственика да направи нов преглед на анализите.

"Алмараз" има само един допълнителен дизелов генератор с въздушно охлаждане, който да осигури охлаждане и други функции при ситуация на прекъсване на захранването в централата. Операторът на централата възнамерява да използва това резервно съоръжение последователно за всеки от двата блока, което означава, че в даден момент може да се захранва само един от тях, което е причина за загриженост от страна на регулатора.

Области, които тестовите пренебрегват

Катастрофа на голям или средно голям пътнически самолет е много вероятно да причини големи щети на сградата на реактора на "Алмараз"[4]. Такава катастрофа, била тя случайна или умишлена, може да доведе до тежка ядрена катастрофа. Както при повечето страни, уязвимостта на самолетни катастрофи е била игнорирана от регулатора.

Сградите, където се помещават басейните за отработено гориво, са обикновени промишлени сгради, без какъвто и да е вид специални прегради. Ако стените на басейна за отработено гориво се повредят, може да бъде освободено голямо количество радиоактивен материал. И все пак "Алмараз" няма ефективни мерки за управление на аварии, като например филтрирано вентилиране, което да предотврати или смекчи тежка авария. Недостатъчното захранване и охлаждане на "Алмараз" прави една тежка авария възможна. Нито един фактор не е сигнализиран от регулатора. Въпреки всички опасения беше дадено разрешение блок 2 на тази централа да заработи с повишена мощност само един месец след аварията във Фукушима.

Мнение на Грийниис

Грийниис препоръчва и двата блока на централата да бъдат постепенно спрени, колкото е възможно по-скоро.

БЕЛГИЯ: "Дьоел"

Ситуацията

Централата се намира на река Шелда, на 15 км от Антверпен и само на три километра от холандската граница. Има четири реактора, най-старият от които работи от 1975 г. насам.

Констатации на стрес-теста

Националният регулатор подчертава, че анализите на риска, предприети от собственика на централата, не вземат предвид риска от пожари и наводнения и не отчитат заплахите за басейните за отработено гориво. Той посочва също, че възможността за пожар след земетресение не е взета под внимание. Но пожарът е реална опасност при стари централи като "Дьоел", когато е налице ограничено физическо разделение на някои резервни системи за безопасност и огънят има потенциал да навреди на всички такива системи едновременно.

Вентилационната система може да предотврати колапс на преградата по време на тежка злополука, но нито един от четирите блока не е оборудван с филтрирано вентилиране, отбелязва регулатора.

Области, които тестовите пренебрегват

Стрес-тестовите игнорират факта, че не всички системи за безопасност [5] са физически разделени и/или устойчиви на земетресения, с които други части на централата са предназначени да се справят. Някои системи за безопасност се помещават в незащитена сграда, въпреки че са предимно ръчно управлявани. Би било трудно да работят в условия на тежки аварии, което значително усложнява ситуацията.

По-голямата част от противопожарната система на централата не е предназначена да бъде устойчива на земетресение.

Тестовите също пренебрегват факта, че отработеното ядрено гориво се съхранява в сгради, без какъвто и да било специална преграда. Ако възникнат проблеми, няма начин за ефективно предотвратяване на изтичане на радиация в околната среда.

Както при всички други страни, плановете за отговорни действия извън площадката при извънредни ситуации се игнорират в стрес-тестовите. "Дьоел" е близо до Антверпен и в случай на тежка авария бърза евакуация е почти невъзможна. Липсата на какъвто и да е вид на филтрирано вентилиране може доведе до сравнително по-високо излагане на радиация.



Екип за мониторинг на радиацията на Грийнпийс измерва нивата на замърсяване в Уатару, предградие на Фукушима.

Мнението на Грийнпийс

Първи и втори реактор на "Дьоел" трябва да бъдат затворени веднага. Действието на реактори 3 и 4 трябва да бъде преустановено, възможно най-скоро. В същото време, незабавен и прозрачен план за действие е необходим, за да се справи с установените недостатъци на реактори 3 и 4. Блоковете трябва да преминат в изключен режим, докато бъдат направени високоприоритетни подобрения, като например въвеждането на филтрирано вентилиране.

БЕЛГИЯ: "Тиханж"

Ситуацията

Централата се намира на река Мозел, на 25 км от Лиеж, град с около 200 000 жители, както и на 80 км от столицата Брюксел. "Тиханж" има три реактора, най-старият от които работи от 1975 г. насам.

Констатации на стрес-теста

Защитата от наводнения в тази централа не е в съответствие с националните и международните изисквания. "Тиханж" трябва да бъде защитена от наводнения със статистически период на повторемост до 10 000 години, но тя е защитена само от такива с период на повторемост до 400 години. В случай на такова наводнение, което се случва веднъж на 10 000 години, всички системи за безопасност на трите блока ще бъдат наводнени и ще престанат да функционират. В "Тиханж" 1, всички съоръжения, свързани с безопасността, ще бъдат повредени от наводнения с период на повторемост от 600 години. Националният регулатор набляга на факта, че анализът на риска, проведен за оператора на централата, не взема под внимание пожари и наводнения, и не отчита заплахите за басейните за отработено гориво.

Регулаторът подчертава факта, че 21 системи, структури и компоненти, включително основни табла и трансформатори, най-вероятно няма да функционират правилно в случай на земетресение над така наречения "праг на последващия преглед" (едно земетресение, което е вероятно да се случи, но не е напълно съкрушително). Регулаторът призовава за по-подробен план за подобряване на действията при земетресение. Възможността от пожар, причинен от земетресение, не е отчетена изобщо [6].

Области, които местовите пренебрегват

По време на проектирането на първи реактор само ограничен брой "първични събития" (първи във веригата на инциденти) са били отчетени. Реакторът има само частично физическо разделение на някои системи за безопасност, което означава, че един пожар може да повреди всички тези системи едновременно. Основата на преградата на реактор 1 е с дебелина само 2,15 м, намалявайки времето за опит да се овладее една ситуация на топене на разтопено гориво.

Както и в други страни от ЕС, стрес-тестовите са били извършени на хартия и ефектите на стареенето не са били включени. "Тиханж" е работила в продължение на 37 години и остаряването е основен проблем, който може да доведе до повече инциденти, а и да влоши аварии.

От друга страна, белгийският регулатор е сред малкото, които са взели под внимание самолетните катастрофи. Те са маркирани от регулатора като проблем, но не са препоръчани никакви адекватни мерки за противодействие.

Мнение на Грийнпийс

Грийнпийс смята, че рискът за безопасността в "Тиханж" е значителен. Реактор 1 трябва да бъде затворен веднага. В краткосрочен план реактори 2 и 3 следва да преминат в изключен режим, докато се предприемат всички мерки за защита от наводнения и е необходим прозрачен план за действие срещу установените недостатъци.



АЕЦ "Гюнгерминген", блокове В и С

ГЕРМАНИЯ: "Гюнгерминген"

Ситуацията

"Гюнгерминген" е разположена на река Дунав, на около 90 км от Мюнхен и на 100 км от Австрийската граница. Тя разполага с два реактора, най-старият от които е на 28 години.

Констатации на стрес-теста

Националният регулатор отбелязва, че безопасността на централата по време на по-продължително наводнение не е гарантирана. Нещо повече, защитата от земетресения вероятно не е достатъчна.

Ако централата загуби мощност и охлаждането спре, операторът планира да разчита на противопожарните водни помпи, за да се охлади басейнът за отработеното гориво. Стрес-тестът подчертава, че те ще започнат да функционират в рамките на дванадесет часа, оставяйки малко време за грешки или усложнения, вследствие на условията на авария. Той също така подчертава факта, че не са налице специфични строги мерки за управление на аварии на място за ограничаване на изтичане на радиация или предотвратяване на водородни експлозии след тежко увреждане на отработени горивни пръчки.

Области, които местовите пренебрегват

Стрес-тестовите не вземат под внимание факта, че горивото от смесени оксиди, използвано в "Гюнгерминген", усложнява контрола върху реактора. В случай на инцидент, прекъсването на смесеното гориво се случва по-бързо и в случай на освобождаване на радиация, потенциалното излагане на вдишване и замърсяване на земеделска продукция се увеличава.

Тестовите пренебрегват факта, че басейните за отработеното гориво в "Гюнгерминген" нямат специална преграда за намаляване на освобождаването на радиация в околната среда по време на авария.

Последиците от срив в басейна за отработено гориво не се отчитат от оператора и следователно планове за смекчаването им не са били създадени – нещо, което не е отбелязано от регулаторите.

Предотвратяването на тежки аварии разчита на остарели мерки за управление на аварии, които пренебрегват условия за възникване на опасност. Приложението на тези мерки за управление на аварии не е доказано, нито са правилно определени мерките за смекчаване.

Мнение на Грийнпийс

"Гюнгерминген" трябва да бъде поетапно спряна преди 2015 г.

СЛОВЕНИЯ: “Кр̀шко”

Ситуацията

Атомната електроцентрала “Кр̀шко” се намира на място с възможност за наводнения и в сеизмично активен район. Общо 55 000 словенци и 147,700 хървати живеят в радиус от 25 км от централата. Това е стара централа, в експлоатация от 1983 г., но има планове експлоатацията ѝ да бъде продължена с 20 години.

Рискове, които тестовете подчертават

Рискът от земетресение за централата е ревизиран след конструирането. По-големи земетресения се считат за опасност за активната зона на реактора. Частично топене на ядрото и освобождаване на радиация не могат да бъдат изключени. Предвидени са мерки за управление на тежка авария, за да се ограничи изтичане. По-малки земетресения застрашават басейна за отработеното гориво. След 76 часа горивото ще бъде открито. Достъпът за аварийните екипи може да стане “много проблематичен”.

Сериозно наводнение, от мащаб веднъж на всеки един милион години, ще предизвика мащабна криза. Операторите на централата все още завършват изграждането на зала за алтернативен контрол и прием на охлаждаща вода.

Рискове, които тестовете пренебрегват

Силно земетресение би могло да навреди на реактора и на басейните за отработено гориво почти едновременно. Тестовите оценяват двете събития поотделно, без да се отчита наличността на оборудване и персонал за управление на двете. Едно земетресение може да предизвика наводнение, последвано от скъсване на дигата и наводнение на площадката. Външни събития като бури и земетресения се споменават, но липсва систематична оценка. Ефектите на остаряването на компонентите след 30 години работа се игнорират. Както при всички стрес-тестове, плановете за реагиране при извънредни ситуации не се отчитат. Но тези планове са особено важни когато централите са разположени в граничните зони, където трансграничната спешна реакция е по-сложна.

Мнение на Грийнпийс

Словения следва поетапно да затвори “Кр̀шко”.

СЛОВАКИЯ: “Моховце”

Ситуацията

Атомната електроцентрала “Моховце” се намира на 90 км от Братислава. Тя разполага с два реактора, най-старият от които работи от 1998 г. насам. Два допълнителни реактора са в процес на изграждане.

Констатации на стрес-теста

Словашкият стрес-тест оценява само минимума от природни явления и други поредици, които водят до загуба на охлаждане на реактора и авария в централата.

Въпреки това, националният регулатор посочва, че земетресение може да доведе до спукване на тръба или резервоар, което да доведе до наводняване на сградата на реактора. Той също подчертава, че няма изготвен анализ за устойчивостта на необходимото оборудване за преустановяване работата на централата и охлаждане в случай на земетресение отвъд границите, за които е проектирана централата.

“Моховце” има редица от проектно заложили недостатъци, които словашкият регулатор предлага да бъдат отстранени чрез нанасяне на подобрения. Сградите на реактора нямат втора защитна обвивка и следователно не предоставят достатъчно защита от самолетни катастрофи и експлозии. Няколко връзки за мобилни помпи с цел аварийно охлаждане са планирани, но не и инсталирани. Въпреки това, някои недостатъци не могат да бъдат отстранени чрез подобрения, като например дебелината на преградните стени на реакторите.

Области, които тестовете пренебрегват

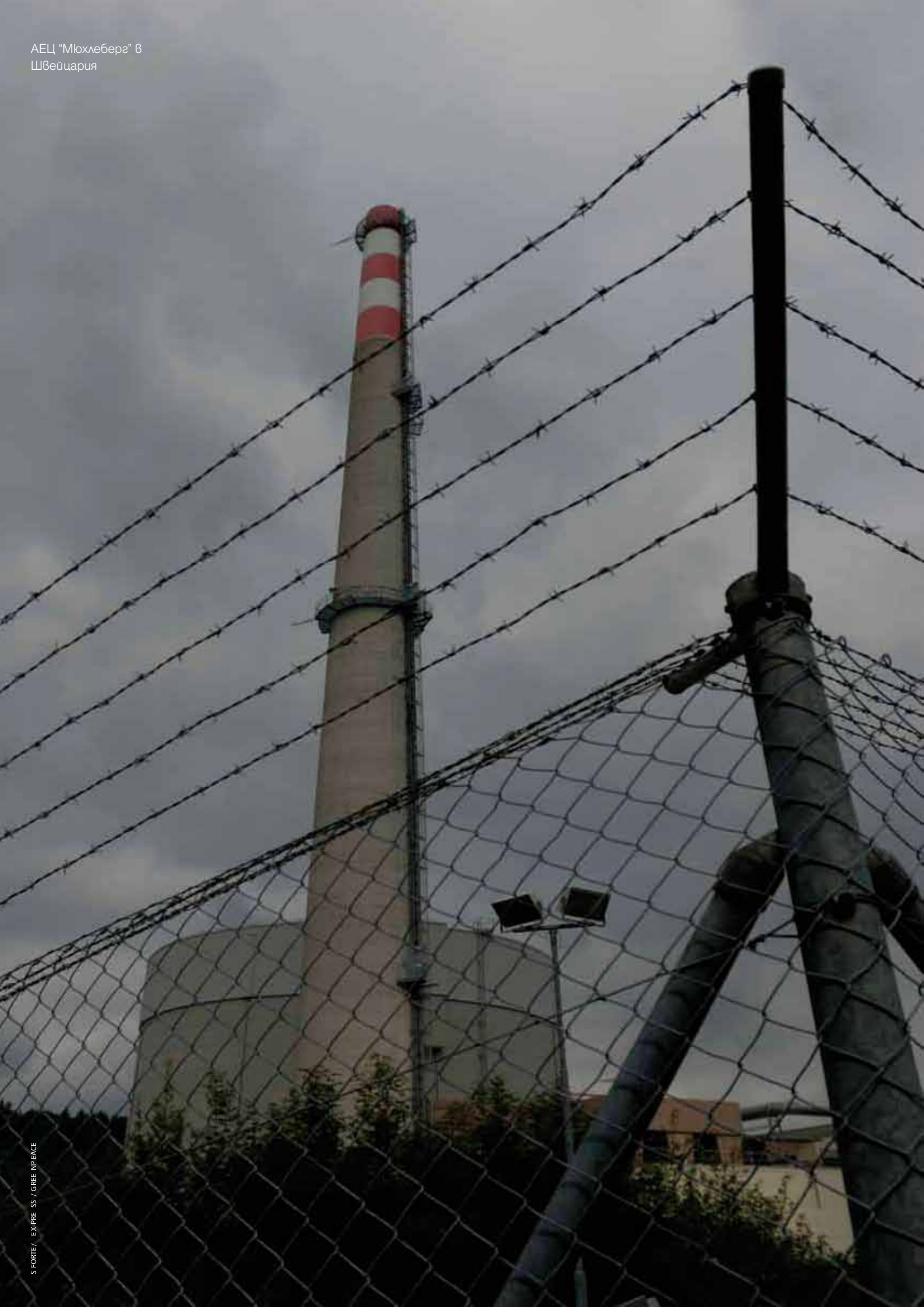
Непреките последици от предизвикани от човека инциденти не се оценяват в стрес-тестове. Нито фактът, че покривите на сградите, където се използва тежка техника не са непременно проектирани да издържат на земетресения отвъд границите, за които е проектирана централата. Покривът може да се пропадне и например да увреди жизненоважно охлаждащо съоръжение.

Мнение на Грийнпийс

Грийнпийс препоръчва спиране на строителството на Моховце 3 и 4 и постепенното спиране на реактори 1 и 2 възможно най-скоро.

Селището Ценмаес в Северен Уелс, доминирано от АЕЦ “Вилфа магнус”





ШВЕЙЦАРИЯ: "Мюхлеберг"

Ситуацията

"Мюхлеберг" е разположен на река Ааре, след язовир и град Берн. Нейният единствен реактор е в експлоатация от 1972 г. насам.

Констатации на стрес-теста

Националният регулатор подчертава, че апаратурата за измерване на нивото на водата и температура на басейна за отработеното гориво не е защитена от аварии. Това я прави уязвима по време на аварийни условия. Регулаторът също така посочва липсата на резервна система за охлаждане на басейна и липсата на физически разделено допълнително аварийно водоснабдяване. Регулаторът отбелязва със загриженост факта, че "Мюхлеберг" няма мерки за предотвратяване на водородни експлозии в сградата на реактора. Ако отработеното гориво прегрее, водородът може да бъде освободен в горната част на сградата на реактора. Ако вентилационната система не заработи може да последва експлозия и евентуално изтичане на радиация.

Области, които тестовите пренебрегват

Не е възможно да се изключи сеизмично събитие отвъд границата, за която е проектирана централата. Стрес-тестовите игнорират факта, че тежко земетресение може да доведе до блокиране на водата за аварийно охлаждане от останки и мърсотия, причинявайки спиране на захранването на централата и пълна загуба на охлаждане.

"Мюхлеберг" е една от най-старите ядрени централи в Европа, с 40-годишен период на експлоатация. Но неизбежното изхабяване на материала, износване и пукнатини са били игнорирани в стрес-тестовите. Фактът, че всички помпи за аварийно охлаждане и системи са съхранявани без каквото и да е физическо разделение се пренебрегва. В една ситуация на наводнение или пожар, те всички ще бъдат заплашени едновременно.

Мнение на Грийнпийс

Рискът от земетресение, недостатъци на проектирането и възрастта на "Мюхлеберг" означават, че централата трябва да бъде спряна веднага.

ШВЕЦИЯ: "Риналс"

Ситуацията

"Риналс" е крайбрежна централа, на 60 км от Гьотеборг и на 100 км от Дания. Това е най-голямата централа в Швеция, състояща се от четири реактора, най-старият от които започва работа през 1975 година.

Констатации на стрес-теста

Стрес-тестовите посочват, че настоящата защита от наводнения за цялата централа е неадекватна с некалкуиран риск от наводнения според състоянието на най-съвременните методики. Регулаторът признава, че всички четири реактора на "Риналс" не са построени да издържат на земетресения и е възложил на операторите на централата да нанесат подобрения до 2013 г.

Обезпокоително, стрес-тестовите показват, че всички реактори в момента работят без никакви граници на безопасност при земетресения.

Оценката на сградата на 1-ви реактор показва, че покривът може да бъде риск. Земетресение от величина, която централата е трябвало да бъде в състояние да издържи в съответствие с националните изисквания все пак може да причини падане на материал от покрива в басейна за отработеното гориво, потенциално увреждайки горивото и застрашавайки охладителните системи. Не е извършен сеизмичен анализ, за да се види колко стабилни са системите за охлаждане на отработеното гориво. Алтернативни методи за охлаждане са достъпни само ако нивото на водата в басейна за отработено гориво е достатъчно високо, за да се осигури защита от радиация за аварийните екипи. По отношение на реактори 3 и 4, операторът не е доказал, че ако водоземните тръби за охлаждане са блокирани поради техническа неизправност или външни събития, тези реактори могат да бъдат безопасно изключени и да се поддържат в безопасно състояние.

Области, които тестовите пренебрегват

През юли 2009 г. "Риналс" е поставена под специални разследващи мерки от страна на шведския орган за радиационна безопасност, за справяне с проблемите на културата за безопасност. Органът подчертава серия от неуспехи от 2005 г. насам, които биха застрашили безопасността на реактора. Тази шокираща неадекватност не е призната при стрес-тестовите.

Мнение на Грийнпийс

"Риналс" не е стабилна централа и трябва да бъде спряна. В краткосрочен план нейните реактори трябва бързо да бъдат изведени от употреба, най-малкото докато бъдат направени подобрения срещу земетресения, наводнения и известни недостатъци.



АЕЦ "Темелин".
Чешкият национален ядрен
регулатор разглежда само
минимум кризистни сценарии.

ЧЕХИЯ: "Темелин"

Ситуацията

"Темелин" е разположена на 25 километра от град Чешка Будаيوفице. Тя разполага с два реактора, най-старият от които е в експлоатация от 2000 г. насам.

Констатации на стрес-теста

Националният регулатор маркира липсата на разнообразие методи за охлаждане, за задържане на централата под контрол. Той също така посочва, че мерките за отстраняване на водорода липсват.

Други подобрения регулаторът иска да види в областта на аварийните процедури, алтернативно охлаждане за басейна за отработено гориво и обитаемостта на главната зала за контрол и аварийната зала за контрол. Той посочва, че има отворени въпроси за уязвимостта на централата на земетресения и посочва, че операторът разчита твърде много на пожарните бригади за аварийно охлаждане на реактора.

Области, които тестовете пренебрегват

Чешкият национален регулаторен орган отчита минимален брой на кризисни сценарии, включително земетресения, наводнения, екстремни метеорологични условия и задължителна оценка при загуба на охлаждане и захранване. Проведените тестове, са извършени сякаш централата е нова и няма проблеми, като например неправилния ремонт на основните охлаждателни тръби на реактор 1.

Само някои прекъсвачи на реактори са осигурени срещу земетресения. Но анализът на оператора приема, че всички прекъсвачи, контури и връзки ще бъдат на разположение по време на аварийния сценарий и че всички тръби, помпи и резервоари ще се запазят непокътнати. Регулаторът не е отбелязал това.

Тъй като няма възможност за охлаждане на съоръжението за налягане на реактора при наводнение на вала на реактора (както е предвидено в "Моховце"), топенето на гориво ще проникне в реактора. При това условие предотвратяване на нарушението на преградите не е гарантирано.

Мнение на Грийнпийс

Реактор 1 на "Темелин" трябва да бъде приведен в извън действие незабавно, а реактор 2 поетапно спряен възможно най-скоро.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ: "Вилфа"

Ситуацията

Вилфа е крайбрежна централа в Северен Уелс. Нейният единствен реактор в експлоатация започва работа през 1971 г. и се очаква да бъде спряен през 2014 г.

Констатации на стрес-теста

Регулаторът отбелязва, че реакторът няма система за автоматично изключване при сеизмични условия, общо изискване при повечето други ядрени централи. Доказано е, че съоръженията за съхранение на гориво на сухо са издръжливи срещу земетресения, но охлаждащата система не е. Регулаторът посочва, че реакторите на "Магпox" нямат втора защитна обвивка като единствена преграда срещу радиоактивно освобождаване е бетонния корпус на реактора.

Области, които тестовете пренебрегват

Операторът и регулаторът изглежда показват слаб интерес към адекватни подобрения в безопасността в ядрена електроцентрала «Вилфа», която скоро трябва да бъде спряна. Например, не е инсталирана вентилационна система, за да се поддържат безопасни работни условия в контролната зала по време на аварии и служителите ще трябва да разчитат на средства за дихателна защита, слабост която не е отбелязана като обект на критика от ENSREG. Мерките за управление при тежка авария ще се прилагат главно от персонала, използващ подвижно оборудване за аварийни ситуации, тъй като централата не разполага с въградени системи за безопасност, но регулаторите не изразяват загриженост за това.

Както се вижда в други страни, влошаването на състоянието на материалите в резултат на остаряването не е фактор в тестовете, което означава, че «Вилфа» е тествана, като че ли е нова централа. Други въпроси са пренебрегвани, като например проектни грешки, което означава, че едно спиране на тръбата за пара може да доведе до прегряване на горивото на реактора. Тестовете също така не споменават и факта, че централата има три отделни системи за изключване, които не са достатъчно диверсифицирани, за да се гарантира безопасно спиране на реактора ако условията заплашват всички системи едновременно.

Мнение на Грийнпийс

Последният реактор на "Вилфа" трябва да бъде спряен веднага.

ФРАНЦИЯ: "Катеном", "Фезенхайм" и "Гравлин"

Ситуацията

Двата реактора на "Фезенхайм" са най-старите във Франция, в експлоатация от 1978 година. Централата се намира в област на относително висока сеизмична активност само на един километър от границата с Германия и на 30 км от град Фрайбург.

«Гравлин» е най-голямата ядрена централа във Франция с шест реактора, най-старият от които започна търговска експлоатация през 1980 година. Тя е крайбрежна централа на около 20 км от Кале и Дюнкерк, на 35 км от Белгия и на 90 километра от град Брюж.

«Катеном» има четири реактора, най-старият от които започва работа през 1987 година. Той се намира на река Мозел, на около 9 километра от границата с Люксембург и 50 километра от столицата.

Констатации на стрес-теста

Всичките три централи имат няколко недостатъци по отношение на защитата срещу земетресения и наводнения, като риска от земетресения не е оценен правилно. Националният регулатор отбелязва, че проучвания, анализиращи рисковете от екстремни метеорологични събития (сняг, градушка, мънлия и пориви на вятъра) не са били направени за никоя от трите централи.

Регулаторът също така отбелязва, че на дадена площадка има само един аварийен дизелов генератор и че тези генератори не са проектирани да издържат на земетресение. В случай, че няколко реактора трябва да разчитат на резервен генератор, само един може да получи аварийно захранване навреме. Дори по-зле, ако земетресение повреди точно този единствен генератор, централата ще бъде без никакво помощно охлаждане. Освен това, нито един реактор няма достъп до източник за алтернативно охлаждане, нещо, което е изтъкнато като загриженост в констатациите.

Системите за пожароизвестяване и фиксирани пожарогасителни системи не са подкрепени с оборудване устойчиво на земетресения. Регулаторът ще изисква от оператора (ЕФР) да подобри на противопожарните мерки за защита.

Достъпност и безопасните условия на в труд залите за управление на аварии и контролните зали по време на филтрирано вентилиране не са гарантирани. Аварийни вентилационни филтри са предназначени да блокират цезия, но не и вредния йод и тези системи могат да се провалят по време на земетресение.



Екип по сигурността на Грийнпийс в района на Чернобил.

© NORIKO HANA / SHUTTER / GREE NP FACE

Конкретни констатации за “Фезенхайм”

Способностите на защита от наводнения за справяне с наводнения предизвикани от земетресение не са анализирани, нито са отчетени възможните последици. Френският Институт за радиационна защита и ядрена безопасност призова за незабавни подобрения в защитата от земетресения и наводнения във “Фезенхайм”.

Конкретни констатации за “Гравлин”:

Регулаторът отбелязва, че всяко изтичане на токсичен газ в близост до промишлени съоръжения може да направи невъзможно оставането на персонала при реактора. Като такава, централата не е защитена срещу такива инциденти.

Конкретни констатации за “Катеном”:

Регулаторите пораждат загрижеността по отношение на способността на централите да се справят със земетресения и наводнения. Има съмнения за границите на безопасност при земетресение по отношение на един от съществените източници за охлаждане в централата. Възможно е двата охлаждателни източника на централата да бъдат засегнати от едно и също земетресение. Липсата на прекъсвачи на сифоните, функция за безопасност при дренаж на водата, е само един пример за несъответствие с нормативните разпоредби, разкрити по време на стрес-тестовете в “Катеном”. По време на проверките, извършени през август миналата година, националните регулатори са открили 35 несъответствия с националните разпоредби по време на проверка на място. Това показва лоша културата на безопасност на площадката, управлявана от EDF[7].

Области, които тестовете пренебрегват

Свързани с възрастта микро-пукнатини, които съществуват при инструментариума на гюза в корпуса на реактора на “Гравлин” 1 се игнорират.

Всичките шест реактора на “Гравлин” са упълномощени да използват гориво от смесени оксиди и пет в момента го правят. Горивото има различни проблеми с безопасността, описани подробно в раздела за атомната електроцентрала “Гюндерминген”. Този усложняващ фактор е игнориран от страна на регулаторите.

Мнение на Грийнпийс

От трите централи, “Фезенхайм” е най-уязвим откъм земетресения и наводнения, а в същото време с най-висок риск от тези бедствия. Централата трябва да бъде спряна веднага. Шестте реактора на “Гравлин” имат недостатъчна защита от наводнения. Те са напълно неподготвени за криза на повече от един от реакторите, страдат от проблеми свързани с остаряването използват гориво със смесени оксиди, което усложнява нещата. Централата трябва да се затвори веднага. “Катеном” трябва постепенно да бъде спряна възможно най-скоро. В краткосрочен план, неотдавнашния инцидент (International Nuclear Event Scale 2: значително несъответствие с разпоредбите за безопасност) в “Катеном” трябва да бъде достатъчно предупреждение за моментално спиране на операциите и извършване на щателна проверка на безопасността на централата, а не проверки на място.

Екип по сигурността на Грийнпийс в района на Чернобил.



© NORIKO HANA / SHUTTER / GREE NP FACE

ОЦЕНКА НА ЕВРОПЕЙСКИТЕ СТРЕС-ТЕСТОВЕ

Европейските стрес-тестове не са оценка на безопасността на европейските ядрени централи. Те представляват ограничен анализ на уязвимостта на тези инсталации, по отношение на природни бедствия. Сценариите за аварии са фокусирани върху външни събития: качеството на конструкциите, системите и компонентите и остаряването на най-старите ядрени централи в Европа, не са предмет на анализа.

Партньорският екип за рецензия не разглежда всички въпроси, свързани с безопасността които могат да предизвикат или да усложнят ситуацията на авария (напр. застаряването, използването на гориво от смесени оксиди, културата на безопасност). Проектирането на централите по отношение на природни явления варира, следователно границите на безопасност могат да бъде оценени само чрез инженерна оценка. През декември 2011 г., МААЕ публикува нов наръчник за опасности от екстремни атмосферни условия. Ние препоръчваме да бъде направена оценка на метеорологичните опасности в съответствие с новия наръчник на МААЕ.

Управлението на тежки аварии, особено що се отнася до басейните за отработено гориво и аварии на повече от един блок като Фукушима е проблем навсякъде, но начините, по които се решава много варират. Само една страна (Словения) има симулатор за управление на тежки аварии.

Партньорският екип за рецензия не е направил оценка на нивото на безопасността на европейските ядрени централи, а само потенциалното увеличение на нивото на безопасност в следващото десетилетие.

В момента има няколко известни пропуски по отношение на защитата срещу земетресение, наводнение и екстремни метеорологични условия. Освен това е добре известно, че справянето с тежък инцидент ще е невъзможно, особено ако тя е придружена от земетресение или наводнение. Рецензентите са описали само слабостите, които те са идентифицирали, но не и цялостната оценка на всички факти, което би позволило оценка на риска.

Европейските стрес-тестове нямат пряк ефект върху европейските ядрени електроцентрали. ENSREG не казва нищо за заявленията за удължаване периода на експлоатация на дори най-старите централи с най-очевидни проблеми ("Мюхлеберг", "Дьоел", "Ривне" и т.н.). За да се придобие точна представа за ядрения риск, европейските политици трябва да добавят трети стълб на ядрените стрес-тестове - **пълна оценка на готовността за реакция при извънредни ситуации, която разглежда жизнеспособността на плановете за действия при непредвидени ситуации, преодоляване на слабостите и целеви подобрения.**

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Далеч от възстановяване на вярата в безопасността на ядрената енергия в Европа, стрес-тестовите и докладът на ENSREG, публикуван през април 2012 г., служат за по-нататъшното ѝ подкопаване. На тяхно най-базово ниво, атомните централи представляват бетонни прегради за един процес на деление, който създава големи количества енергия.

Комисарят по енергетиката Йотингер призна, че елиминирането на риска на тези обекти е невъзможно, с усилия ограничени само до минимизиране на заплахата. В Европа, стрес-тестовите показаха някои неприемливи провали в управлението на риска. Сериозни пропуски многократно са били открити в готовността за извънредни ситуации. Не може да се предостави гаранция, че инсталации, действащи в земетръсните зони, ще останат в безопасност в случай на сериозна сеизмична активност. При много липсва каквато и да е форма на безопасно ограничаване на техните басейни за отработено гориво, а някои от тях имат напълно неадекватен достъп до извънредно захранване. Накратко, все още предстои уроците от Фукушима да бъдат ясно разбрани в Европа.

И все пак някои централи се намират само на 10 километра от голямо градско население като град Антверпен, повдигайки въпроса защо плановете за евакуация не се смятат за част от стрес-тестовите. Тестовите също не разгледаха въздействието на множество сценарии за бедствия, случили с например във Фукушима през 2011 г. – криза, която първоначално побуди стрес-тестовите. На върха на тези съмнителни пропуски, резултатите от тестовите не са стандартизирани по никакъв начин, правейки ефективните сравнения невъзможни. При резултатите липсва каквото и да било критерий за преминаване или провал и пристрастията на тези, които изпълняват и проверят тестовите далеч не предоставят на съответните органи необходимата информация, за да се направят правилни заключения.

Когато европейските държавни и правителствени ръководители се срещат през есента на 2012 г., за да обсъдят резултатите от тази дейност, те могат само да заключат, че стрес-тестовите и партньорските рецензии, далеч не отговарят на очакванията. Те трябва да признаят, че ядрената енергия винаги ще остане опасна технология. Ето защо всички европейски правителства трябва да разработят надежден план за постепенно премахване на ядрената енергетика в Европа, започвайки с най-рисковите реактори.

Грийнпис демонстрира уязвимостта на френските атомни централи. Димка бе пусната върху покрива на ядрения реактор.



Радиоактивните отпадъци при тежки ядрени аварии в Европа

Европейските стрес-тестове трябва да вникнат в слабостите в безопасността на атомните електроцентрали. Както европейският Комисар по енергетиката Йотингер посочи, не е възможно да бъде елиминиран риска от ядрената енергия и тежки аварии в Европа никога не могат да бъдат изключени. За да се допълни този доклад, ние включваме изводите от изследване на Университета за природни ресурси и приложни естествени науки във Виена, който е изчислил как една тежка ядрена авария е вероятно да се разгърне. Модел на разпръскването на радиоактивен материал от сриб на ядрото при 13-те реактора, обсъдени по-горе са представени на карти.

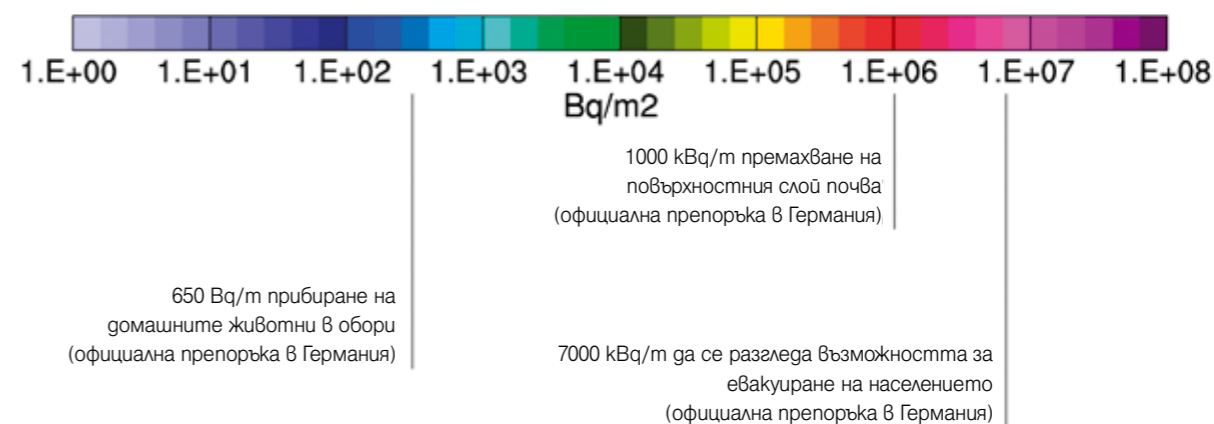
Масщабната дисперсия на радионуклиди в атмосферата се симулира при около 1000 метеорологични ситуации. Вятър и дъжд определят кои региони до каква степен ще бъдат засегнати от освобождаването на радиоактивен материал. Картите по-долу са просто изолирани примери и не са предназначени за предсказване на действителния ход на която и да е ядрена криза в тези централи. Щети на ядрото могат да доведат до освобождаване на радиоактивен материал, включително благородни газове, йод и цезий. Наличието на Caesium-137 на квадратен метър се използва като показател за замърсяване. Опасно вещество с период на полуразпад от 30 години, той е избран тук, заради точността свързана с изчисляване на остатъците след всяка ядрена авария.

Концентрацията на радионуклиди във въздуха, както и тяхното отлагане в земята са изчислени и отразени на картите.

За всеки реактор е избран сценарий за авария водещ до голямо освобождаване на ядрен материал. За да се определи сериозността на радиоактивното изхвърляне при избраните сценарии, специфичните характеристики на всяка от тези инсталации, като например вида на използваното ядрено гориво, предпазните мерки и др. са заложени в съответствие с най-добрата налична публична информация.

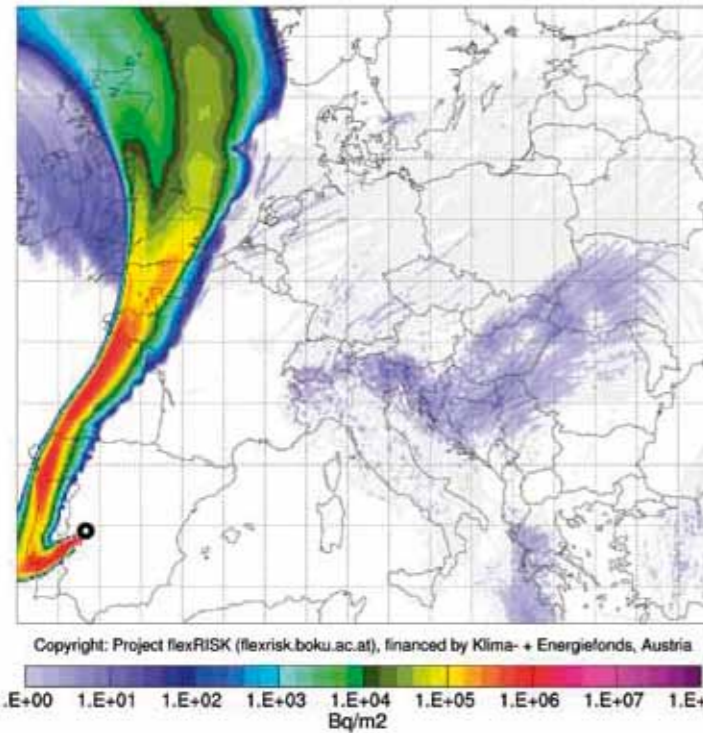
Работата по модела е извършена в рамките на австрийската двугодишна програма за Гъвкави инструменти за оценка на ядрения риск в Европа (FlexRISK), проведена от Университета за природни ресурси и приложни естествени науки във Виена [8].

За по-висока резолюция на изображението изпратете имейл до pressdesk.eu@greenpeace.org

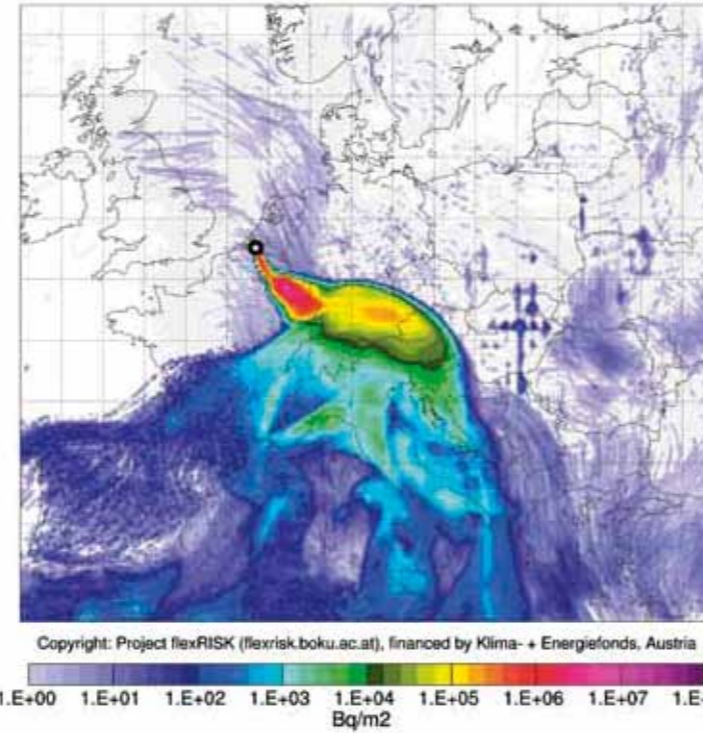


Степени на опасност от радиоактивно замърсяване

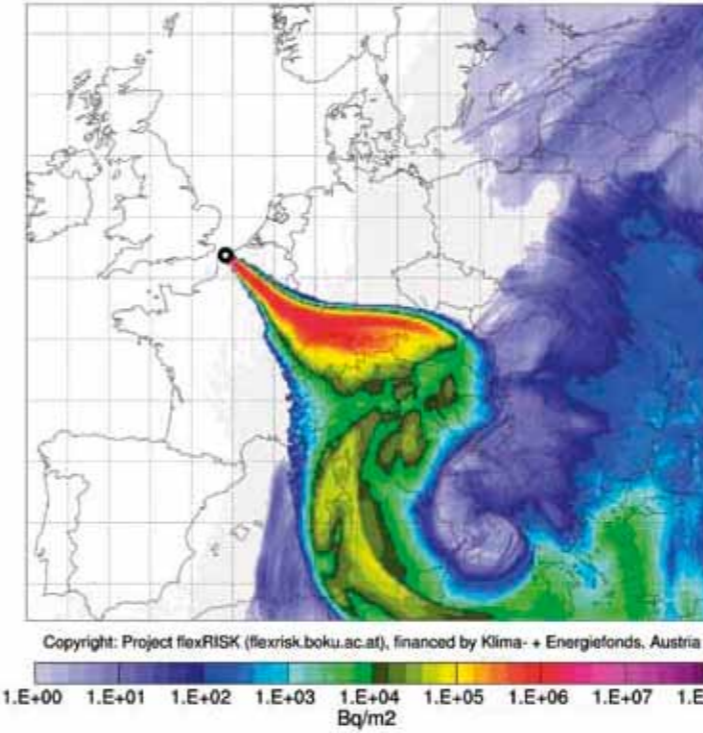
Испания: АЕЦ "Алмараз"1
Нагрупуване на 93,35 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 14.01.1995 реално време: 29.01.1995



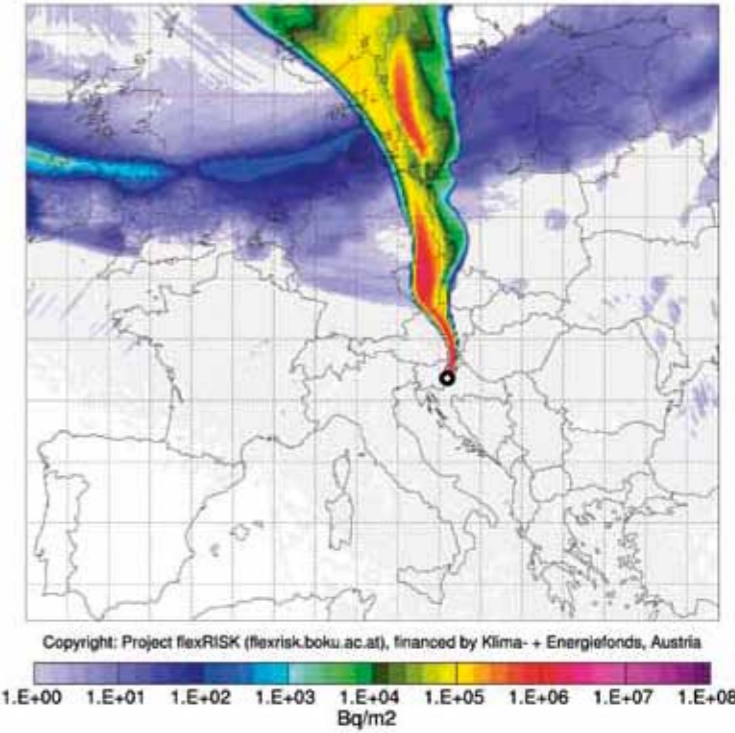
Белгия: АЕЦ "Дьоел"
Нагрупуване на 45,39 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 09.04.1995 реално време: 24.04.1995



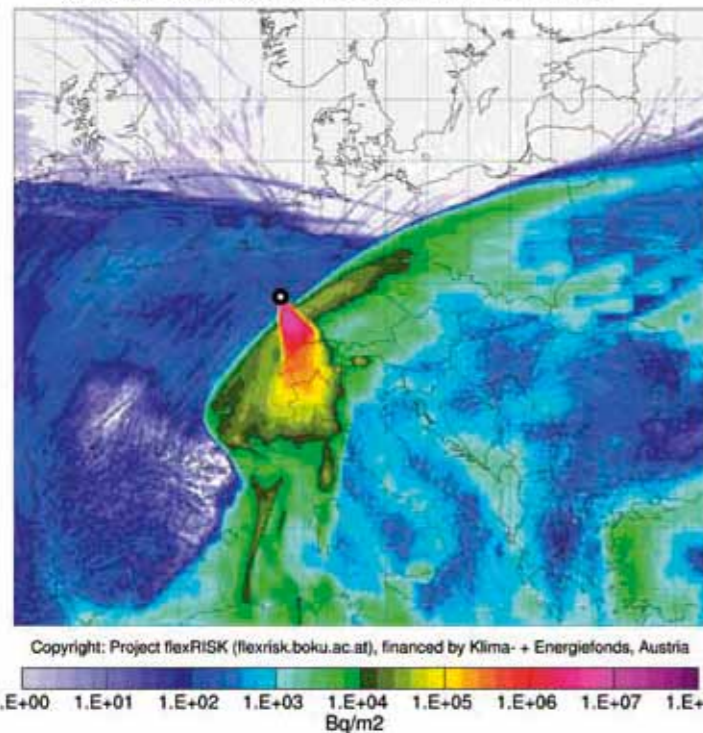
Франция: АЕЦ "Гравлин"
Нагрупуване на 107,87 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 01.01.1995 реално време: 16.01.1995



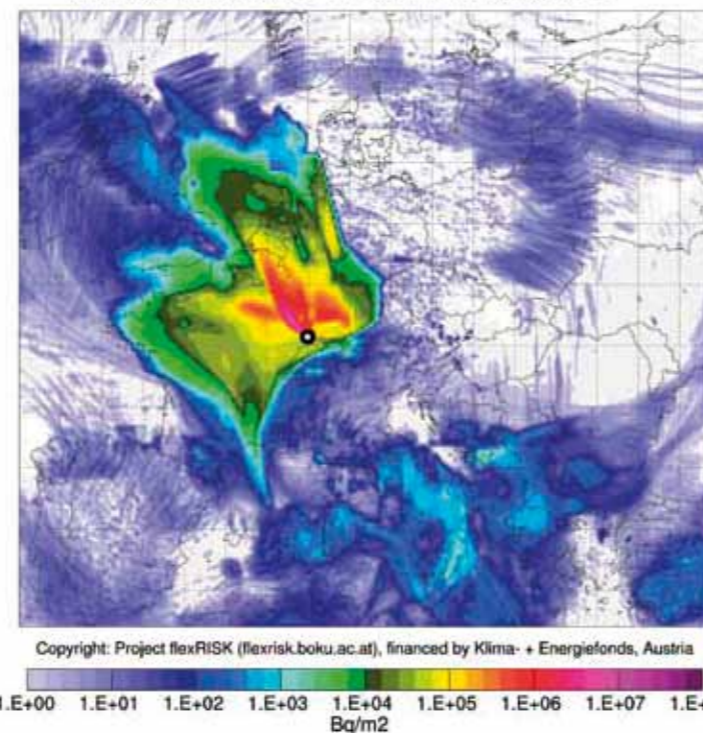
Словения: АЕЦ "Кръшко"
Нагрупуване на 69,04 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 18.01.1995 реално време: 02.02.1995



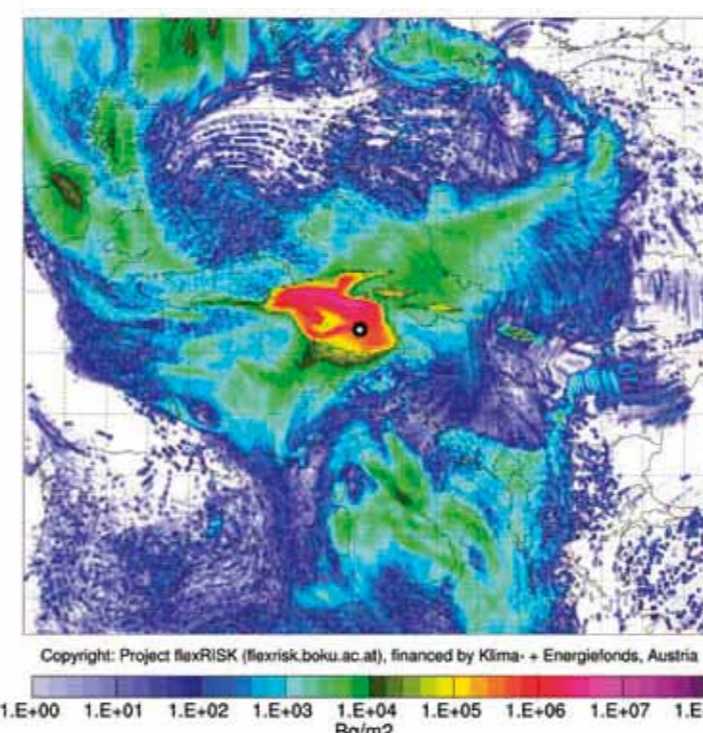
Франция: АЕЦ "Катеном"
Нагрупуване на 132,16 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 30.01.1995 реално време: 14.02.1995



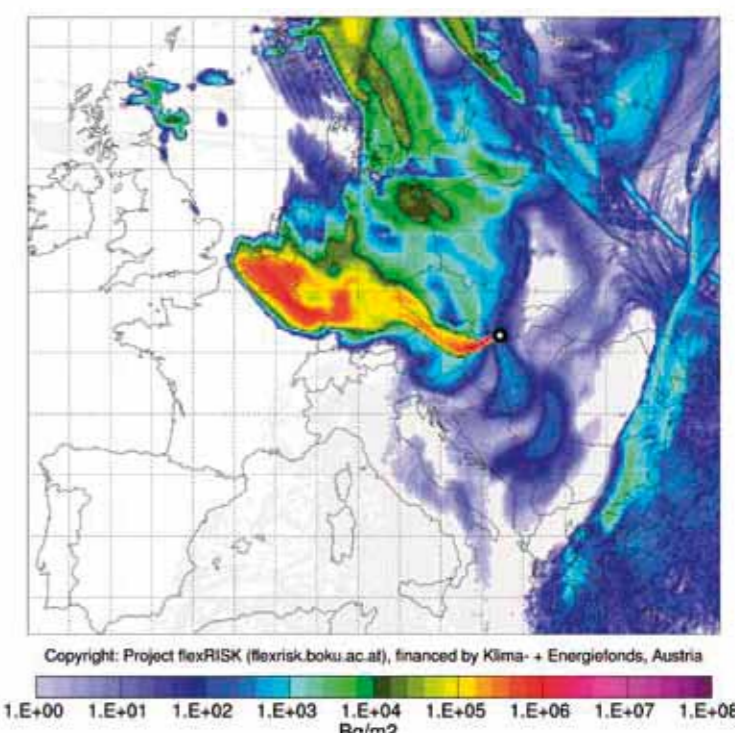
Франция: АЕЦ "Фезенхайм"
Нагрупуване на 92,10 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 21.04.1995 реално време: 06.05.1995



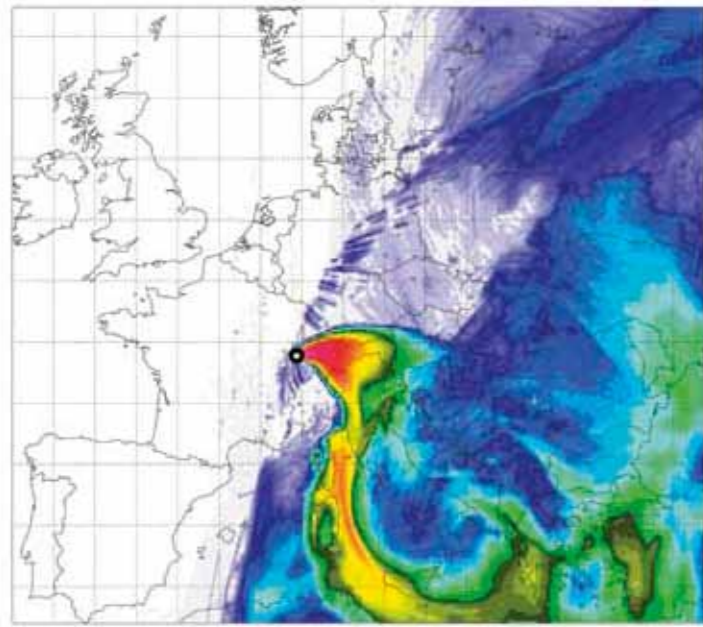
Германия: АЕЦ "Гюнгерминген"
Нагрупуване на 148,74 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 05.08.1995 реално време: 20.08.1995



Словакия: АЕЦ "Моховце"
Нагрупуване на 76,05 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 07.07.1995 реално време: 22.07.1995

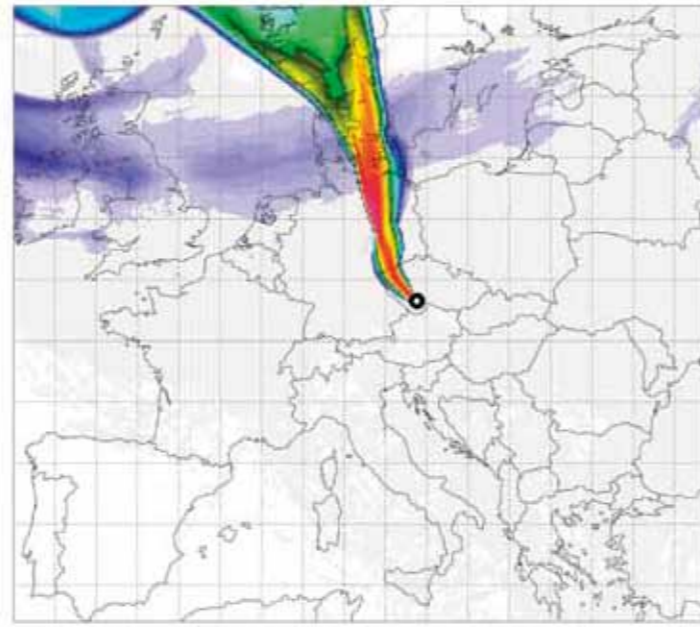


Швейцария: АЕЦ "Мюхлеберг"
Нагруване на 86,50 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 01.01.1995 реално време: 16.01.1995



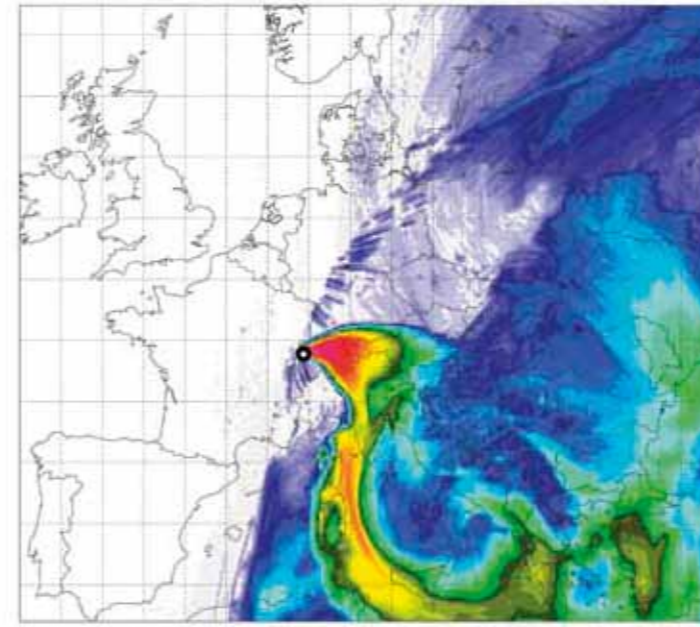
Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria
1.E+00 1.E+01 1.E+02 1.E+03 1.E+04 1.E+05 1.E+06 1.E+07 1.E+08 Bq/m2

Чехия: АЕЦ "Темелин"
Нагруване на 51,05 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 18.01.1995 реално време: 02.02.1995



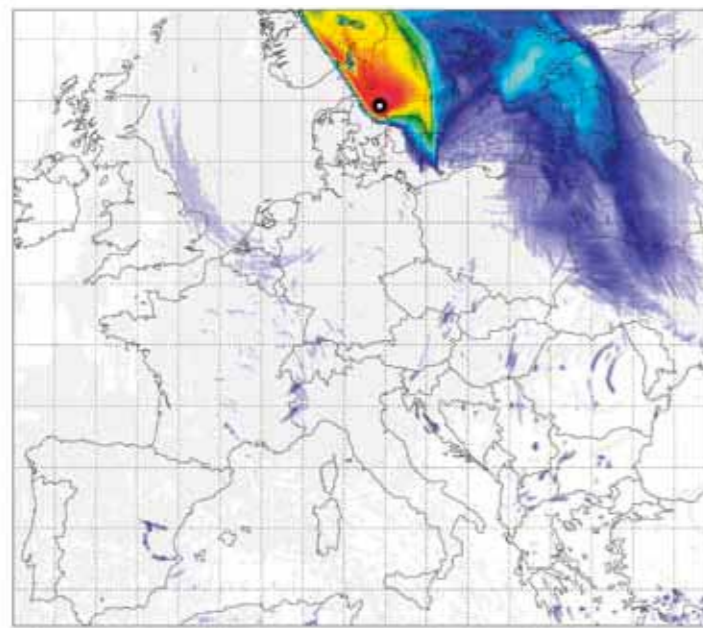
Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria
1.E+00 1.E+01 1.E+02 1.E+03 1.E+04 1.E+05 1.E+06 1.E+07 1.E+08 Bq/m2

Швейцария: АЕЦ "Мюхлеберг"
Нагруване на 86,50 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 01.01.1995 реално време: 16.01.1995



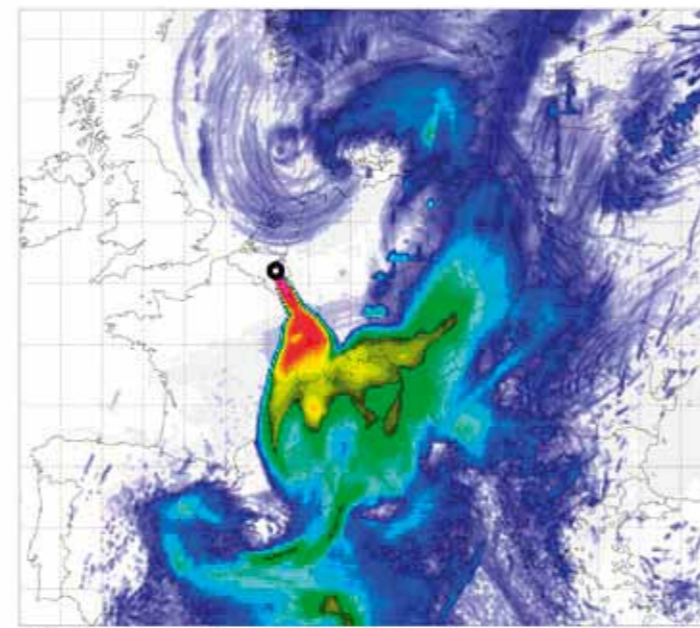
Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria
1.E+00 1.E+01 1.E+02 1.E+03 1.E+04 1.E+05 1.E+06 1.E+07 1.E+08 Bq/m2

Швеция: АЕЦ "Риналс"
Нагруване на 52,72 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 01.06.1995 реално време: 16.06.1995



Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria
1.E+00 1.E+01 1.E+02 1.E+03 1.E+04 1.E+05 1.E+06 1.E+07 1.E+08 Bq/m2

Белгия: АЕЦ "Туханж"
Нагруване на 99,47 РВq от цезий-137
Старт на симулацията: 05.06.1995 реално време: 20.06.1995



Copyright: Project flexRISK (flexrisk.boku.ac.at), financed by Klima- + Energiefonds, Austria
1.E+00 1.E+01 1.E+02 1.E+03 1.E+04 1.E+05 1.E+06 1.E+07 1.E+08 Bq/m2

Бележки

- [1] Critical Review of the EU Stress Test performed on Nuclear Power Plants; Study commissioned by Greenpeace; Antonia Wenisch, Oda Becker; Wien, Hannover May 2012
- [2] Oettinger, EU Commissioner for Energy, Interview "Tagesschau" 15.03.2011, <http://www.spiegel.de/international/europe/spiegelinterview-with-energy-commissioner-oettinger-fukushima-has-made-me-start-to-doubt-a-754888.html>
- [3] ONR 2011: Office for Nuclear Regulation - An agency of HSE, European Council "Stress Tests" for UK nuclear power plants; National Final Report; December 2011
- [4] Обширно изследване на германското министерство по околна среда разкри, че катастрофа дори на малък търговски самолет (например Airbus A320) върху сградата на реактора с дебелина от 0,6 до 1 м ще предизвика огромни повреди [BMU 2002].
- [5] Първото ниво на защитни системи е проектирано за инциденти и аварии от вътрешен характер и земетресения, докато второто ниво е за причини от външен характер.
- [6] Препоръките на рецензиращите екипи са за анализ на въздействието на пробив на контейнер с 500 куб.м гориво, което не е адекватно при сеизмична обстановка.
- [7] MAJER 2012: Abschlussbericht zum Kernkraftwerk Cattenom; Dieter Majer; February 2012
- [8] <http://flexrisk.boku.ac.at/en/team.html>

GREENPEACE

Грийнпийс е независима глобална организация, която работи за промяна на нагласите и поведението, с цел защита и опазване на околната среда и подкрепа на мира.

Грийнпийс има 3 милиона поддръжници, офиси в над 40 страни и не приема дарения от правителства, Европейския съюз, бизнеса и политически партии.

За повече информация:

europa@greenpeace.org

Greenpeace European Unit

Rue Belliard 199

1040 Brussels

Belgium

Greenpeace

Публикувано през юни, 2012 г. от

denitza.petrova@greenpeace.org