



Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitatea



Gizarte eta Komunikazio Zientzien Fakultatea

**POLITIKA ZIENTZIAKO ETA KUDEAKETA
PUBLIKOKO GRADUA
IKASTURTEA 2016-2017**

**TXERNOBIL ETA FUKUSHIMA: ISTRIPUEK
ERAGINDAKO KRISIAREN KUDEAKETA**

**EGILEA: OIER ZEBERIO MAIZTEGI
ZUZENDARIA: MARIO ZUBIAGA GARATE**

2016ko ekainaren 31a

LABURPENA

Munduan milioika pertsona bizi dira erreaktore nuklearren arrisku eremuaren barnean. Herrialde batzuk energia nuklearraren aldeko apustu garbia egin dute, eta honek arrisku eremuan jende gehiago bizitzea ekarriko du. Baina istripu nuklearrak errepikatzen diren fenomenoak dira. Hauetako bik, Txernobilgo zentral nuklearreko 4. erreaktoreak jasandakoa eta Fukushima Daiichi zentral nuklearreko 1, 2, 3 eta 4 erreaktoreek izandakoa, milioika pertsonen bizitza kaltetu dezaken eta muga eta babesguneak errespetatzen ez dituen arrisku baten aurrean gaudela erakusten digute. Beraz, oso garrantzitsua da larritasun maila gorenena eduki duten bi istripu hauek eragindako krisi larriak kudeatzeko aplikatutako neurriak aztertzea. Bi kasutan milaka pertsona ebakuatu dituzte pertsona hauen bizitza biologikoa babesteko, baina bizitza partikularra boterearen kalkuluetatik at geratzen dela garbi geratu da. Bestalde, gune arriskutsuetan bizi diren pertsona asko ez dituzte ebakuatu, ordea, ezinezkoa litzatekeelako. Honetaz gain, argi eta garbi geratzen da, bai Sobietar Batasunean, bai Japonian, informazioa mugatu egin dela programa nuklearra hasi zenetik, energia nuklearraren inplementazioa oztopatuko lukeen nahasmen soziala baretze aldera. Istripuak eragindako krisia kudeatzerako orduan are eta gehiago mugatu zen informazioa eta neurri hau indarrean dago gaur egun ere, bi kasuetan krisiaren kudeaketa kolokan jar lezakeen izua eta honek eragiten duen nahasmen soziala saihesteko argudioarekin.

RESUMEN

Millones de personas viven en la actualidad dentro de la zona de riesgo de las centrales nucleares en el mundo. Algunos países han hecho una clara apuesta a favor de la energía nuclear, con lo que la cantidad de personas que estarán en la zona de riesgo aumentará considerablemente. Pero los accidentes nucleares son fenómenos que se repiten. Dos de ellos, los sufridos por el reactor 4 de la central nuclear de Chernóbil y por los reactores 1, 2, 3 y 4 de Fukushima Daiichi nos muestran que estamos ante un riesgo que no respeta fronteras y que tiene el poder de dañar la vida de millones de personas. Por tanto, es muy importante analizar las medidas adoptadas para gestionar la crisis causada por estos dos accidentes de máxima gravedad. En ambos casos ha sido necesario evacuar a miles de personas para proteger su vida biológica, pero la vida particular de los afectados ha quedado fuera de los cálculos del poder. Por otro lado, muchas personas que viven en lugares contaminados no han sido evacuadas, ya que sería imposible. Además, tanto en la Unión Soviética como en Japón se ha limitado la información sobre los riesgos de la energía nuclear desde el inicio del programa nuclear con el objetivo de evitar la inestabilidad social que podría haber puesto en peligro su implementación. Al gestionar la crisis generada por estos accidentes, se ha acentuado esta práctica y sigue en vigor hoy en día, bajo el argumento de querer evitar el pánico y la inestabilidad social que éste podría generar.

AURKIBIDEA

1. SARRERA.....	5
2. IKERKETAREN ARRAZOTIAK ETA GALDERAK.....	6
3. IKERKETAREN HELBURUA ETA METODOLOGIA.....	8
4. HIPOTESIAK.....	8
5. INGURUABAR POLITIKOA ETA MARKO TEORIKOA.....	9
6. ANALISIA.....	26
7. ONDORIOAK: AZKEN HAUSNARKETA.....	49
8. BIBLIOGRAFIA.....	52
9. GAIAN SAKONTZEKO BIBLIOGRAFIA.....	56

1. SARRERA

1986ko apirilaren 26an, goizeko ordu bata, hogeita hiru minutu eta berrogeita hemezortzi segundoan lehertu zen Txernobilgo zentral nuklearreko RBMK-1000 motako 4. erreaktorea. Hornidura elektrikoaren mozte bat simulatzen zuen esperimentu bat burutzeko agindua jaso zuten gau hartan. Froga goizeko ordu bata eta hogeita hiru minutuan hasi zen. Berrogei segundo beranduago bat bateko potentzia igoera bat egon zen. Segundo gutxiren ostean erreaktorea txikitu zuten bi leherketa eman ziren. Gau hartan ezinezkoa zena errealitate bilakatu zen. Historian lehen aldiz erreaktore baten nukleoa agerian geratu zen. Arrisku berri eta ezezagun baten testigu zen mundua. Arrisku berri honek ez zituen estatuen arteko mugak eta gizakiak eraikitako babesguneak errespetatzen. Haizeak eta prezipitazioek erabakitzen zuten lurralde ezberdinen patua. Toki guztietan zegoen eta aldi berean ez zegoen inon. Ez zen usaintzen, ikusten edo dastatzen. Zesio-137, Iodo-131, Plutonio-239... isotopoak mundu mailako ospea lortu zuten. "Esklusio zona" heriotzaren sinonimo bilakatu zen.

Sobietar Batasunean jakina zen, autoritateen artean behintzat, energia nuklearra arrisku handiko egoerak sortzeko gai zela. Hogeita bederatzi urte lehenago, Uraletan kokaturiko Mayak izeneko konplexu nuklearrean gertatutako istripua da adibide nagusia. Sobietar Batasunak kudeatu zuen lehen istripu nuklear garrantzitsua izan zen. Istripu hau ordea geografikoki nahiko isolatua zegoen eremu batean gertatu zen. Nahiz eta ihesa garrantzitsua izan zen, honek, efektu lokalak eduki zituen. Txernobil ordea beste zerbait zen. Laugarren erreaktorearen leherketak gizakiak inoiz ezagutu duen erradiazio ihesik handiena eragin zuen.

2011ko martxoaren 11n, eguerdiko 14:46an Richter eskalan 9 graduko intentsitatea zuen lurrikara batek gaztigatu zuen Japonia. Lurrikararen epizentroa Sendaitik 130 km ekialdera zegoen kokatua, ozeanoan. Lurrikarak aurreikuspen guztiak gainditu zituen tsunamia sortu zuen. Honek bete betetan jo zuen BWR motako 6 erreaktorez osatutako Fukushima Daiichi zentral nuklearra. Lurrikararen eta tsunamiaren efektu konbinatuak 1, 2 eta 3 erreaktoreak eta 4. erreaktoreko erregai biltegia hozte sistematik gabe utzi zituen. Munduak ezagutu duen hondamendi nuklear larrienetako baten hasiera zen hau. Historian lehen aldiz lau erreaktore zeuden inplikatuak eta inork ez zekien zehaztasunez zer gertatuko zen. Izua nagusitu zen. Hurrengo egunetan 1, 2 eta 3 erreaktoreek nukleoaren fusioa jasan zuten. 1, 2, 3 eta 4 erreaktoreetan leherketak eman ziren. 1, 3 eta 4 erreaktoreen kasuan leherketek erreaktorearen eraikuntza

txikitu zuten. Hogeita bost urte lehenago askatu ziren Zesio-137, Iodo-131, Plutonio-239... isotopoak aske zebiltzan berriz eta ez zegoen geldituko zituen teknologiarik. Super populatutako eta teknologikoki ultra garatutako Japonian Txernobilen mamua berpiztu zen. Ez zegoen ihesbiderik. Ez zegoen babesgunerik. Arnastea, jatea, edatea... arriskutsua bilakatu zen. Fukushima, probabilitatearekin loturiko aurreikuspen "errealista" guztiak txikitu zituen.

2. IKERKETAREN ARRAZOIAK ETA GALDERAK

Ikerketa honetan giza espezieak ezagutu dituen bi hondamendi nuklear larrienen gaineko azterketa burutuko dut: Txernobil eta Fukushima. Hau burutzeko gaiaren inguruan idatzi den bibliografiaren gaineko azterketa burutuko dut.

Txernobilgo edo Fukushimako hondamendiak aukeratzeko arrazoi nagusiak istripuen magnitudea, gaur egun arte sortutako efektuak eta etorkizunean sortuko dituztenak dira. Lehenik eta behin, nahiz eta erradioaktibitate isuri ezberdinak eragin dituzten Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren INES¹ eskalan zazpigarren maila dute, mailarik altuena. Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziak istripu larritzat jotzen ditu.

Txernobilen kasuan hogeita hamar urte pasa direnez badago istripuaren efektuen balantze bat egiteko aukera. Yablokov, Nesterenko eta Nesterenkoren (2009) arabera 800.000 pertsona baino gehiagok hartu zuten parte istripua kontrolatzera eta bere efektuak gutxiagotzera bideraturiko lanetan. 30 kilometroko erradioa duen eremuaren barnean eta guneko oso kutsatuetan bizi ziren 335.000 pertsonak utzi behar izan zituzten bere etxeak (De Paoli, 2013, 115. orr). Bielorrusia, Ukraina eta Errusiar Federazioko eremu europarrean ia bost milioi pertsona (horien artean milioi bat baino gehiago haurrak) erradioaktibitate maila handia duten gunetan bizi dira (Yablokov et al., 2009). Tiroideetako minbizi kasuen, beste minbizi mota batzuen, bihotzeko arazoaren, jaiotzetiko malformazioen, elbarritasunen, gaixotasunen, hilkortasun tasaren... gorakada nabarmena izan da (Yablokov et al., 2009). Txernobilen efektuak ez dira Ukrainara,

¹ Nazioarteko Energia Atomikoaren Agentziaren arabera INES eskala mundu guztian segurtasunaren ikuspuntutik gertakari nuklear eta erradiologikoen garrantziaren inguruan publikoari informazio sistematikoa komunikatzeko erabiltzen den instrumentua da. Gertakariak zazpi mailatan sailkatzen dira. 1 mailatik 3. mailara doazen gertaerei "gertakari" izena ematen zaie. 4. mailatik 7. mailara doazen gertaerei "istripu" izena ematen zaie. Maila bat igotzeak gertaeraren larritasuna gutxi gora bera 10 aldiz handiagoa dela adierazten du. Informazio gehiagorako kontsultatu Nazioarteko Energia Atomikoaren Agentziaren ondorengo web gunea: https://www.iaea.org/sites/default/files/ines_sp.pdf

Bielorrusiara eta Errusiar Federaziora mugatzen, ordea. Europaren %40a istripuak askaturiko Zesio-137 erradioaktiboak kutsaturik geratu zen (Fairlie eta Sumner, 2006, 8. orr). Pflugbeil, Paulitz, Claussen eta Schmitz-Feuerhakeren (2011) arabera, Europako zenbait herrialdetan jai ondorengo heriotza tasa eta malformazioak ugartu egin dira. Horri guztiari istripuak eta kutsadurak eragindako estres eta antsietatearen efektuak gehitu behar zaizkio. Txernobilgo Foroak 2006an adierazitakoaren arabera, 9.000 pertsonaren heriotzaren erantzulea da istripua (Yablokov et al., 2009). Beste iturri batzuen arabera, ordea, Bielorrusia, Ukraina eta Errusiar Federazioan, 200.000 heriotza eragin zituen istripuak 1986-2004 bitartean (Greenpeace, 2006, 3. orr). Yablokov et al. (2009) arabera, istripuak 985.000 pertsonaren heriotza eragin du mundu mailan garai berberean.

Fukushimaren kasuari erreferentzia eginaz, bost urte bakarrik pasa dira eta zaila da hondamendiak izan dituen efektuen balantzea egitea. Momentuz dauden datuen arabera gobernuak 20 km-ko erradioa duen eremuaren barneko eta kutsadura maila oso altua duten beste gune batzuetako biztanleen ebakuazioa agindu zuen. Guztira, 170.000-200.000 pertsonak utzi zituzten beren etxeak (Ribault eta Ribault, 2013, 14. orr). Informazio ofizialaren arabera, krisia hasi zenetik 154 pertsonak egin dute bere buruaz beste (Nanago, 2015). 1.600 pertsona hil dira gutxienez desplazamenduen eraginez (Smith, 2013). Datu ofizialen arabera, gutxienez 116 tiroideetako minbizia kasu atzeman dira (Demetriou, 2016).

Ondorioak ezagututa, nolakoa izan zen bi krisien kudeaketa? Ze neurri hartu zituzten Sobietar Batasunak eta Japoniak krisia kudeatzeko? Berdinak dira?

Galdera hauei erantzuna ematea oso garrantzitsua da. Munduan milioika pertsona bizi dira errektore nuklearren arrisku eremuaren barnean. Herrialde batzuk energia nuklearraren aldeko apustu sakona egin dute (Errusia, Txina, Iran, Bolivia, Arabiar Emirerri Batuak...) eta honek arrisku eremuan jende gehiago bizitzea ekarriko du. Errealitateak istripu nuklear larriak faktore anitzekoak eta zoritxarrez, errepikatzen diren fenomenoak direla erakutsi digu. Hurrengo non gertatuko den eta ze larritasun edukiko duen jakitea ezinezkoa da. Txernobil eta Fukushima, momentuz behintzat, giza espezieak ezagutu dituen hondamendi nuklearrik larrienak dira. Izaera hain berezia duten eta garapen zientifiko eta teknologikoaren produktuak diren hondamendi hauek eragindako krisien kudeaketan hartutako neurriak aztertzeak etorkizunean eman daitezken hondamendiak hobeto kudeatzen lagundu diezaguke.

3. IKERKETAREN HELBURUA ETA METODOLOGIA

Ikerketa honen helburu nagusia Txernobilgo zentral nuklearreko 4. erreaktoreak eta Fukushima Daiichi zentral nuklearreko lau erreaktoreek jasandako leherketek eragindako krisiaren kudeaketa publikoa deskribatu, aztertu eta konparatzea da. Honetarako ondorengo bigarren mailako helburua zehaztu dut:

- Bi krisi larri hauek kudeatzeko harturiko neurriak deskribatzea, aztertzea eta konparatzea.

Hondamendi hauek sortutako krisiaren kudeaketa aztertzerako orduan hauen inguruan idatzitako bibliografiaren azterketa egingo dut. Bi hondamendi nuklear hauen inguruko informazioa nahiko urria izan arren, kalitate ona duen materiala lortu dut. Lortu dudak informazioak krisien kudeaketan hartu ziren neurrien deskribapen, azterketa eta konparaketa bat egiteko aukera ematen dit. Ematen dizkidan aukerak eta ditudan mugak kontuan izanik ikerketa hau burutzeko metodorik egokiena da.

4. HIPOTESIAK

Jarraian azalduko den marko teorikoan azalduko kontuan hartuta ikerketa honek bi hipotesi ditu. Hauek izango lirake:

- Krisi nuklearrek nabarmendu egiten dute Foucaultek aztertutako biobotere kontzeptua. Txernobil eta Fukushima krisien kudeaketak horren lekuko lirake.
- Zehazki, erregimen politiko desberdinetan gertatu baziren ere, bi krisien kudeaketan elementu komunak daude, besteak beste, informazioa mugatzea.

5. INGURUABAR POLITIKOA ETA MARKO TEORIKOA

5.1 Ezegonkortasun politikoa SESBen eta Japonian

1986an aldaketaren haizeek astintzen zuten Sobietar Errepublika Sozialisten Batasuna. Urte bete lehenago, martxoaren 11n, Mikhail Gorbachev izendatu zuten Sobietar Batasuneko Alderdi Komunistaren Idazkari Nagusi. Aldaketa handia suposatzen zuen honek. 1982ko azaroaren 10ean Leonid Brezhnev hil zenetik 1985ko martxoaren 11 arte, bi Idazkari Nagusi egon ziren karguan: 15 hilabete egon zen eta sistema erreformatzen saiatu zen Juri Andropov (1982ko azaroaren 12tik 1984ko otsailaren 9ra) eta 13 hilabete iraun zituen Konstantin Txernenko (1984ko otsailaren 13tik 1985eko martxoaren 10era). Osasun arazoengatik hil ziren biak. Bi Idazkari Nagusi hauek aurreko guztiak bezalaxe 1917ko urriko iraultza baino lehenago jaiok ziren. Gorbachev Sobietar Batasuna jadanik eraiki zegoela jaio zen lehen Idazkari Nagusia izan zen. Honek garrantzia handiko fenomeno bat suposatu zuen: belaunaldi aldaketa eta sistema erreformatu nahi zuten taldeak Sobietar Batasunaren gidaritza lortzea.

«1985ean Sobietar Batasunean Gorbachev boterera iristek guztiz ankilosatua zegoen sistema politiko, sozial eta ekonomikoa barnetik biziberritzeko azken esfortzua seinatu zuen. Sistema honek askotariko faktore sortari erantzuten zien krisi global bat sufritzen zuen: ekonomikoak, egoeraren araberakoak zein estrukturalak, politikoak eta teknologikoak» (Villares eta Bahamonde, 2012, 428-429. orr). Gorbachevek sistemaren erroko arazoak konpontzera bideraturiko bi programa erreformista jarri zituen martxan: eredu ekonomiko berri bat eraikitzen bideraturiko erreforma ekonomikoa, *Perestroika* edo "Berregituraketa" deiturikoa eta sistema politikoaren irekiera eta askatasun gradu handiago bat ekarriko zuen *Glasnost* edo "Irekiera" deiturikoa. Sistema erreformatzeko eta demokratizatzen nahi garbia zegoen. Nahi honek ezegonkortasuna sortu zuen. Sistemaren barneko elementu kontserbadoreak edozein aldaketaren aurka agertu ziren eta honek, nola ez, tentsioa sortu zuen.

2011ko martxoaren 11 egun arrunta zen japoniarrentzat. Une horretan karguan urtebete zeraman Japoniako Alderdi Demokratikoko Naoto Kan zen Lehen Ministroa. Ortizen (2015) arabera 2010eko ekainaren 2an, Japoniako Alderdi Demokratikokoa zen Yukio Hatoyama Lehen Ministroak kargua uztean, Naoto Kani postu hau eskuratzeko atak zabaltu zitzaizkion. Autore honen arabera hiru ministro agertu ziren Hatoyamaren ondorengo eta alderdiaren eta gobernuaren buru posible gisa. Alderdiko presidente ohiak ziren hirurak: une horretan Finantza Ministroa zen Naoto Kan, Kanpo Harremanetarako arduraduna zen Katsuya Okada eta Lur,

Azpiegitura, Garraio eta Turismoko ministroa zen Seiji Maehara. Ortizen esanetan Okadak eta Maeharak uko egin zioten demokraten presidentetza lortzeko lehian sartzeari eta Kan babestu zuten honek alderdiko presidentzia eta Dietaren inbestidura lortu zuelarik.

Lehen Ministro postua eskuratu zuenetik 2011ko martxoaren 11n hasi zen krisia bitartean Japoniak sufritzen zuen egoera ekonomiko kaxkarra zela eta Naoto Kanen lehentasuna ekonomiaren suspertzea izan zen.

5.2. Teknologia nuklearraren ezaugarriak: arriskuaren kontrol-ezintasuna

1986ko apirilaren 26an Txernobilek ireki zuen aro berriaren manifestazio bikainaren testigu gara 2011ko martxoaren 11n hasi zen eta gaur egun oraindik kontrolatua izan ez den Fukushima Daiichi konplexu nuklearrak eragindako krisiarekin. Txernobilekin eta hogeita bost urte beranduago Fukushimarekin, gauza bat behintzat garbi geratu da: garapen zientifiko-teknologikoa muga fisikoak eta kanpoko errealitatetik babesteko sorturiko babesguneak gainditzeko gaitasuna duten arriskuak sortzeko gai da eta arrisku hauek giza bizia ezabatzeko gaitasuna dute.

Txernobilgo zentral nuklearreko 4. erreaktorearen leherketa baina lehenago dozenaka istripuren testigu izan zen mundua. Batzuk mundu mailako ospea lortu zuten. Bazuten guztiek, ordea, gauza bat komunean: guztiek efektu lokalak eduki zituzten. Bik larritasun berezia eduki zuten: 1957ko irailaren 29an, Sobietar Batasunean kokaturiko eta arma nuklearren programarako plutonioa produzitu eta egokitzea helburu zuen Mayak konplexua Txernobilgo zentral nuklearreko 4. erreaktorea lehertu baino lehenago munduak ezagutu zuen istripu nuklearrik larrienaren zentroa bilakatu zen. Egun hartan egoera likidoan zeuden aktibitate altuko² hondakin nuklearrak gordetzen zituen biltegi bat hozte sistemarik gabe geratu eta lehertu egin zen. Istripuak Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren INES eskalan 6. gradua eduki zuen. Babes Erradiologikorako Norvegiako Autoritatearen arabera, istripuak 15.000-20.000 km² kutsatu zituen, horietatik 100 km² arrisku handiko eremu gisa definitu ziren eta hogeita hiru herrietan bizi ziren 10.000 pertsona berkokatu zituzten (Standing, 2006). Istripua instalazio sekretu batean izateak eta bere efektuak Sobietar Batasunaren mugen barnean geratzeak istripua eta bere efektuak ezkutatzea erraztu zuten.

² ENRESAren arabera Aktibitate Altuko Hondakin nuklearra, erreaktoretan erabili den eta jadanik agortua dagoen erregaia eta erradioaktibitate maila altua duten beste hondakin batzuk izango lirateke. Informazio gehiagorako kontsultatu ondorengo web gunea:

http://www.enresa.es/actividades_y_proyectos/raa

1979ko martxoaren 28an Pennsylvaniako estatuan kokaturiko Three Mile Island zentral nuklearreko 2. errektoreko nukleoak fusio partzial bat jasan zuen. Ameriketako Estatu Batuek historian zehar jasan duten istripurik larriena izan zen hau. Istripuaren kausa giza akats eta akats teknikoen multzo bat izan zen. Istripuak INES eskalan 5. maila eskuratu zuen. Istripuak zentralaren inguruneak kutsatu zituen hodei erradioaktibo bat eragin zuen. Jarraipen mediatiko handia eduki zuen eta energia nuklearraren arriskuen inguruko kontzientzia areagotu zuen.

1986ko apirilaren 26an, goizeko ordu bata hogeita hiru minutu, berrogeita hemezortzi segundoan Txernobilgo zentral nuklearreko 4. erreaktorea lehertzean, mundua berria zen zerbaiten aurrean aurkitu zen. Historian lehen aldiz istripu nuklear batek INES eskalan 7. maila eskuratu zuen. Ez zegoen aurrekaririk. Txernobil, berehala, istripu industrial soil bat baina zerbait gehiago bihurtu zen. Hogeita hamar urte beranduago guztiz konprenitzen ez dugun garai berri bat ireki zuen. Ulrich Beckek (2006) dioen bezala,

Orain arte, gizaki batzuk beste gizaki batzuei eragiten zieten sufrimendu guztia, miseria guztia, biolentzia guztia «besteak» kategoriarekin laburtzen zen: judutarrak, beltzak, emakumeak, errefuxiatuak, politikoak, disidenteak, komunistak, eta abar. Alde batetik hesiak, kanpamenduak, auzoak, bloke militarrak zeuden eta, bestetik, lau paretako propioak; ustez kaltetuak ez zeudenak erretiratzeko aukera ematen zuten muga erreal eta sinbolikoak. Hau guztia ez da existitzen Txernobilaren ostean. *Besteen* amaiera, hain sofistikatuak diren distantziamendurako aukera guztien amaiera heldu da; kutsadura atomikoarekin antzematen den bukaera. Kanpoan utz daiteke miseria, ez ordea, garai atomikoaren arriskuak. Hemen datza garai berri honen indar kultural eta politiko berritzailea. Bere boterea modernitatearen babesturiko gune guztiak eta diferentziazio guztiak ezabatzen dituen arriskuaren boterea da. (11. orr)

Txernobilgo 4. erreaktorearen fusioaren eta leherketaren eraginez denbora gutxian izugarritzko dimentsioa zuen hodei erradioaktibo bat sortu zen. Haizearen norabidearen eta prezipitazioak egoteko probabilitatearen esku zegoen herrialde ezberdinen patua. Haizearen norabidea aldatzeak herrialde baten salbazioa eta beste baten desgrazia eragiten zuen. Historian lehen aldiz ihes erradioaktibo batek kontinente oso bat kutsatzeko indarra zuen. Hurrengo egunetan hodeia Europa osoan zabaldu zen. Ez zegoen ihes egiteko aukerarik. Ikus ezina zen hodei honek ez zuen herrialdeen, nazioen, klase sozialen, etnien... bereizketarik egiten. Ukitzen zuen oro kutsatzen zuen, ezberdintasunik egin gabe. Erradiazioen aurrean giza espeziea babes gabe zegoen. Kanpoko ingurumenaren arriskuetatik babesteko eraikitako babesguneek babesteko gaitasuna galdu zuten, elementu erradioaktiboak edozein zirrikitutatik sartzen baitziren.

Hogeita bost urte beranduago Japonia izaera berdina zuen fenomeno baten testigu zen. Haizearen norabidearen eta prezipitazioak emateko probabilitatearen eskuetan zegoen herrialdeko lurralde ezberdinen patua. Hodeiak Japoniaren eremu garrantzitsu bat estali zuen. Kasu honetan ere hodeiak ez zuen bereizketarik egin. Berdin zioen ze klase sozialeko, kastako, etniako, nazioko... kidea zinen hodeiak ez zuen inor barkatzen. 2011ko eta teknologikoki ultra garatutako Japonia 1986ko Europa bezain babesgabe zegoen.

Txernobilekin, beste isotopo batzuekin batera, Zesio-134 eta Zesio-137, Iodo-131, Plutonio-239, Estrontzio-90, Xenon-131 isotopo erradioaktiboek mundu mailako ostea lortu zuten. Elementu hauekin batera alfa partikulek, beta desintegrazioek eta gamma izpiek osatzen zuen arriskuaren koktela. Pripiatetik hasita Donostiaraino pertsonak bazekiten Europako zeruetan arriskutsua zen zerbait zebilela. Gutxi ziren ordea kontinente zaharrear zehar haizeen mugimendua jarraituz bidaiatzen hari ziren isotopo erradioaktiboak identifikatzeko gai zirenak edo horien inguruko informazioa zutenak. Are eta gutxiago ziren elementu hauek osasunean eragiten zuten efektuen inguruko informazioa zutenak. 2011ko martxoaren 11tik aurrera Japoniarrak antzeko fenomeno baten testigu bilakatu ziren. Zesio-134 eta Zesio-137, Iodo-131, Plutonio-239, Estrontzio-90, Xenon-131... isotopoak aske zebiltzan berriz. Sobietarrek ez bezala Japoniarrek bazekiten hasieratik zerbait larria zetorkiela gainera. Zer zetorkien eta honen arrisku maila zein zen identifikatzeko japoniarrek zuten gaitasuna ordea, hogeita bost urte lehenago sobietarrek zuten bezalaxe, oso urria zen.

Erradiazio nuklearra ikus ezina da. Ez du usainik edo identifikagarria egiten duen beste ezaugarririk. Detektatzeko eta suposatzen duen arriskua ebaluatzeko gailu eta unitate berezien kontrola eduki behar da. Erradiazio nuklearrak eragin ditzakeen efektuak jakiteko hipotesi eta teorien menpe gaude. Bertan dagoela jakiteko modu bakarra bera detektatzea da. Zure inguruan kokaturik dagoen zentral nuklear baten isuriak zure herria, zure etxea, jaten dituzun elikagaiak... kutsatu dituen jakiteko modu bakarra neurgailu bat erabiltzea eta neurgailuak emaniko zifren unitateak zer esan nahi duen jakitea da. Ez dago beste modurik. Honetarako jakintza gradu altua behar da, gizarte mailan garatua ez dagoena.

Erradiazio dosi altua edo oso altua xurgatzen bada efektuak begi bistakoak dira eta denbora gutxian sufritzen dira. Honako sintomak nabarmendu daitezke: goragalea eta oka egitea, beherakoak, erredurak azalean, gorputzeko atal ezberdinetan odoljarioak, barne odoljarioak.. «Erradiazioak maila batzuk gainditzen baditu heriotza ziurra da, egiten

dena egiten dela ere» (Belbéoch, 2011, 115. orr). Dosi ertain edo txiki bat xurgatzen bada zailagoa da osasunean eduki ditzakeen efektuak determinatzea. Erradiazioen efektu biologikoen inguruko hizkuntza eta teoria zientifikoak dominatzen ez dituen subjektuak ez du efektuak determinatzeko inongo aukerarik. Honek oso berezia bilakatzen du arrisku hau:

Arrisku berrietatik asko (kutsadura nuklear edo kimikoa, substantzia kaltegarriak jakietan, gaixotasun zibilizatorioak) berehalako giza pertzepzioetik guztiz kanpo geratzen dira. Kaltetuek ikusi eta hauteman ezin ditzaketen arriskuak pasatzen dira geroz eta gehiago zentrora, kasu batzuetan kaltetuen bizitzan zehar aktibatzen ez diren arriskuak, bere ondorengoengan aktibatzen direnak; Arrisku bezala «*ikusgarriak*», *interpretagarriak*, *egiteko* zientziaren «organo perzeptiboak» (teoriak, esperimenduak, neurketa instrumentuak) behar dituzten arriskuak dira edozein kasutan. Arrisku hauen paradigma erradioaktibitateak eragindako mutazioak dira, kaltetuentzat hauteman ezinak direnak, hauek *guztiz* (Harrisburgo erreaktoreak jasandako istripuak erakusten duen bezalaxe) adituen epai, akats eta kontrobertsien menpe daudelarik. (Beck, 2006, 40. orr).

Txernobilek eta Fukushima askaturiko hodei erradioaktiboa milioika pertsonen gainetik pasa zen. Pertsona gehienek ez zekiten kutsadurarik jasan zuten edo ez. Kutsatuak zirenen artean gehiengo batek ez zekien ze gradutan kutsatu zen eta honek ze arrisku suposatzen zuen. Erradiazioa ez da homogeneouski zabaltzen. Hodei erradioaktiboa pasa den eremuaren barnean erradiazio maila normala edo zertxobait altuagoa duten tokiak egon daitezke eta ondoan, pare bat metrora, edo kilometro batzuetara adibidez, giza bizia arriskuan jar lezaketen orban erradioaktiboak egon daitezke. Neurketa aparaturik gabe ezinezkoa da bi eremuak ezberdintzea. Txernobilgo hondamendia bertatik jarraitu zuen Igor Kostin (2011) kazetari eta argazkilariak dioenak garbi uzten du hau:

Erradioaktibitatea ez da homogeneouski zabaltzen. Lurraren azaleko orbanak bezalakoa da. Gune batzuetan bostehun roetgen neurtzen dira, eta justu alboan roetgen gutxi batzuk. Haize kolpe bat, euri zaparrada bat, eta aldatu egiten da. Landatik noanean, ezin dut jakin lurrak erradioaktibitate asko igortzen duen edo ez -dosimetro bat eramaten ez badut behintzat-. Eta aurreneko egunetan, ez dago dosimetririk, ez behintzat mundu guztiarentzat.

Erradioaktibitatea ikusezina, usaingabea, koloregabea da. Afganistanen edo Vietnamen, soldaduak bala bat jasotzeko arriskuan zeuden; mina berehalakoa zen, ikaragarria, berehala hil zintzake, baina gutxienez bazenekien. Txernobilen ez. (25. orr)

Honela jarraitzen du:

Erradiazioen aurkako gerran geunden. Gerra klasikoak hilko zaituen bala nondik etorri daiteken jakitea inplikatzan du, eta arroka baten atzean edo trintxera baten barnean ezkutatu zaitezke. Txernobilen, ordea, ez dago trintxerarik, babesteko tankerik, etsaia toki guztietan dago, inork ez du gelditzen. Milaka balen jomuga zara eta ez dakizu nork egiten dizun tiro. Ez dakizu zauritua zauden, ezta ze tokitan, ezta ze puntutaraino. Orduan aurrera jarraitzen duzu. Beranduago, azala joaten hasten da. Haragia gangrenatu egiten da. Hezurak usteldu egiten dira. Eta ez dago tratamendurik. (Kostin, 2011, 48. orr).

Honek guztiak adituaren beharizan bat sortzen du. Istripu nuklearretan populazioak adituak behar ditu arrisku maila ebaluatzeko eta honek bizitza biologikoaren gainean edukiko dituen efektu posibleak zein diren jakiteko. Aditu hauek, normalean, krisiaren kudeaketaren erantzukizuna duen gobernuaren edo eta industria nuklearraren parte dira ordea. Honek arazo bat suposatzen du, aditu hauek burutuko duten ebaluazioa gobernuaren kudeaketa erraztera edo eta industria nuklearraren interesak babestera orientatua dago eta.

5.3. Bizitza fisikoaren babesa, bizitza politikoaren kaltetan: *Zōe* eta *Bíos*

Greziarrek ez zuten termino bakarra erabiltzen guk bizitzaz ulertzen dugun hori adierazteko, bi termino erabiltzen zituzten: *Zōe* eta *Bíos*. Bizidun guztientzat berdina izango litzatekeen bizitze hutsa adierazteko erabiltzen zuten *Zōe* terminoa (Agamben, 1998, 9. orr). *Bíos* berriz «gizabanako edo talde batek zuen bizitzeko forma edo modu propioa izango litzateke» (Agamben, 1998, 9. orr). Gobernuak zuzenduriko neurriak *Zōe* hori babestera zuzenduak daude. Estatuak *Zōe* horren gaineko kalkuluak egiten ditu, *Zōe* hori babestea da estatuaren helburu nagusia. Zergatik ematen da hau? Foucaulten (Agamben, 1998, 11. orr zitatua) arabera «bizitza modernoaren atarian, bizitza naturala botere estatalaren kalkuluetan eta mekanismoetan hasten da sartzen [...] eta politika biopolitikan bilakatzen da».

Foucault (1977) arabera XVII. mendetik aurrera bizitzaren gaineko boterea elkar konektaturik dauden bi eratan garatzen da: lehena gorputza makina gisan zentratzen da: bere heziketa, gaitasunen handiagotzea, indarra ateratzea...XVIII. mendearen bigarren erditik aurrera bizitzaren gaineko boterea, gorputz-espezietan zentratu zen: ugaltzea, jaiotzak, hilkortasuna, osasun maila, bizitzaren iraupena... Foucaulten arabera bizitzaren gaineko boterea, gorputzaren diziplinen eta populazioaren erregulazioen poloen

inguruan garatu zen eta boterearen funtzio nagusia bizitzaren inbasioa bilakatzen zen.

Gogoeta oso interesagarria egiten du Sasakik (2013) bizitzaz ulertzen dugun horren inguruan:

Gobernu zentrala zein gure hiriko organo administratiboak akats larria ari dira egiten. Biek instrukzio eta agindu hauek hiritarren bizitza babesteko igortzen direla esateko ohitura dute. Baina ez dira jabetzen bizitza (fisikoa)³ baino zerbait garrantzitsuagoa dagoela. (246. orr)

Bere esanetan alde batetik bizitza biologikoa, japoniarrez *inochi* esango luketena eta bestetik jaiotzaren eta heriotzaren arteko denbora, japoniarrez *jinsei* esango luketena edukiko genituzke (Sasaki, 2013, 247. orr). «*Inochia* gizakiok gainontzeko bizidunekin partekatzen dugun zerbait da. *Jinsei*a ordea, hitzak adierazten duen bezalaxe, gizakiarena da soilik» (Sasaki, 2013, 247. orr).

Lehen esan bezala, bioboterearen logikapean, Estatuaren lehentasuna bizitza biologiko hori babestea da. Zer gertatzen da ordea bakoitzaren bizitza partikular horrekin? Sasakik (2013) erantzun bat ematen digu. Berak Iitate⁴ herriaren adibidea erabiltzen digu erantzun hau emateko:

Zergatik da hain tragikoa Iitateko biztanleak aurkitzen diren egoera? Beraien *jinsei*a lapurtu dietelako, baina honek hemen ez du zertan esan nahi landak, hazienda edo etxeak lapurtu dizkietela. Gauza horiek guztiakin disfrutatu duten bizitza da orain egoera kritikoa batean dagoena. Bizitako egun guztiak argitzen dituzten irribarreak, gizakien artean sortzen den berotasuna, beraien bizia lur horretan pasatu zuten arbasoen oroitzapenak dira. (247. orr)

Hondamendi nuklear bat gertatu bezain pronto agintariak pertsonen bizitza biologikoa babestera bideraturiko neurriak hartzen dituzte. Hain berezia den pertsona bakoitzaren bizitza partikular hori boterearen kalkuletatik at geratzen da ordea. Hondamendi nuklear baten efektuak zuzenean jasaten dituzten pertsonen kasuan osasuna ez da kaltetua geratzen den bakarra. Ihes erradioaktiboaren arrisku eremuan (larrienean) dauden pertsonen eta beraz ebakuazioak jasaten dituztenen edo eta beraien kabuz kutsatutako lurraldea uzteko beharrezana duten horien kasuan, hain berezia

³ Hizkuntza japoniarrak hitz sorta handia du *bizitza* hitzaren esanahi ezberdinak azaltzeko.: *sei*, *seimei* eta *inochi* hitzek biologikoa dena adierazten dute, bizitza fenomeno gisa, materia bizigabearen oposizio gisa. *Jinsei*, *shōgai*, *shūsei* eta *issō* hitzek giza biziari, esperientzia gisa edo eta mundu honetatik igarotzeari egiten diote erreferentzia (Sasaki, 2013).

⁴ Fukushima Daiichi zentral nuklearretik 38 km-ra kokaturik dagoen herria da. Ia 6000 biztanle zituen hondamendi nuklearra baino lehen. Kutsadura erradioaktibo garrantzitsua jaso zuen. Hau dela eta ebakuatzeko agindua eman zuten.

den bizitza partikular hori goitik behera asaldatzen da. Komunitateak, lotura sozialak eta batzuetan familiak hautsi egiten dira epe labur edo ertain baterako, beste batzuetan epe luze baterako eta beste kasu batzuetan bizitza osorako. Lekualdatzea iraunkorra baldin bada (kutsadura handiko eremuei aplikatua) hondamendiaren efektuak sufritu dituztenek beraien etxebizitza eta ondasunak galduko dituzte baita.

Bizitza partikular hau asaldatzeak eta betirako galtzearen arriskuak antsietatea, depresioa.. bezalako gaitzak sortzen ditu⁵. Japoniaren kasuan hau ehunka suizidiotan itzuli da (Nagano, 2015).

5.4. Larrialdi Planen ezaugarriak

Bizitza biologiko hori babestera bideraturik dauden neurri hauek istripuari aurre egiteko larrialdi planean zehazten dira normalean. Neurri hauek kaltetutako biztanleriari kontsultatu gabe aplikatzen dira. Botereak kalkulu arrazional bat egin eta egoeraren arabera egokienak iruditzen zaizkion neurriak aplikatzeko agindua ematen du eta hauek aplikatu egiten dira. Euskal Autonomia Erkidegoan arrisku erradiologikoari aurre egiteko Larrialdi Plan Berezi bat dago. Larrialdi Plan Berezi honetan populazioa babesteko neurriak, hauen aplikazioaren nondik norakoak, autoritate enkargatuak... zehazten dira. Hau dela eta kasu hauetan aplikatzen diren neurriak zein diren ikusteko planaren azterketa bat burutzea beharrezkoa da.

Eusko Jaurlaritzaren (2015) *Euskadiko Autonomia Erkidegoko Arrisku Erradiologikoari Aurre Egiteko Larrialdi Plan Bereziaren* arabera babes neurri hauek bi taldeetan sailkatuko lirateke: premiazko babes neurriak eta iraupen luzeko babes neurriak.

Eusko Jaurlaritzaren (2015, 111. orr) arabera eraginkorrak izateko azkar aplikatu behar dira premiazko babes neurri hauek beraien eraginkortasuna gutxiagotu egingo da eta nabarmenki denbora igarotzen bada. Jaurlaritzaren arabera neurri hauek hartzeko erabakia denbora tarte txiki batean eta istripuaren bilakaeraren aurreikuspenetan oinarrituta hartu behar da. Larrialdi Plan Berezian zehazten den bezala istripuak kaltetutako biztanleria eta interbentzio pertsonala babesteko neurriak dira beraien helburua osasunarentzako efektu deterministak aitzintzea eta efektu estokastikoen probabilitatea gutxiagotzea da eta. Honetarako substantzia erradioaktiboekiko barne zein kanpo esposizioa ahalik eta gehien murriztu

⁵ Informazio gehiagorako kontsultatu <http://www.theguardian.com/world/2014/sep/10/fukushima-nuclear-disaster-japan-three-years-families-uprooted> webgunea.

behar da. Jaurlaritzaren arabera premiazko babes neurrien artean hiru nagusi daude: konfinamendua, profilaxi erradiologikoa eta ebakuazioa.

Euskadiko Autonomia Erkidegoko Arrisku Erradiologikoari Aurre Egiteko Larrialdi Plan Bereziak ondorengoa dio konfinamenduaren inguruan: «Herritarrak beren etxebizitzetan edo momentu horretan dauden lekuaren ondoko eraikinetan mantenduko dira neurria hartuko dela jakinarazten den unean, hodei erradioaktiboak eta lurzorura isuritako materialak eragin dezakeen kanpo-esposizioa nahiz substantzia erradioaktiboak inhalatzean eragindako barne-esposizioa saihesteko helburuarekin» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 111-112. orr). «Planaren zuzendariak aginduko du herritarren konfinamendua. Premiazkoa izanez gero, agente-postu aurreratuen koordinatzaileak, esku hartzen duen taldearen buruak edo, hala badagokio, segurtasun-taldeko buruak hartu ahal izango du erabakia» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 112. orr).

Beste elementu garrantzitsu bat profilaxi erradiologikoa izango litzateke. *Euskadiko Autonomia Erkidegoko Arrisku Erradiologikoari Aurre Egiteko Larrialdi Plan Bereziak* ondorengoa dio profilaxi erradiologikoen inguruan: «Profilaxi erradiologikoa konposatu kimiko egonkorrak irenstean datza; izan ere, organo jakin batzuen erradionuklidoen hautazko xurgapena murrizten dute horiek. Potasio ioduroa eta ioduroa tiroide guruinak xurgatutako iodo erradioaktiboa murrizten duten osagai eraginkorrak dira» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 113. orr). Tiroideek iodo erradioaktiboa xurgatzea galaraztera bideraturik dagoen iodo egonkorraren horniketak ordea arazo batzuk ditu:

Tiroide guruinera doan erradiazio-dosia ahalik eta gehien murrizteko, iodoa iodo erradioaktiboa irentsi aurretik edo hura irentsi eta berehala hornitu behar da. Neurri horren eraginkortasuna murriztu egiten da denbora igaro ahala, baina tiroide guruinetik xurgatutako iodo erradioaktiboa erdira murriztu daiteke, gutxi gorabehera, iodoa hura arnastu eta ordu gutxira hornitzen bada. (Eusko Jaurlaritza, 2015, 113. orr).

Badago beste arazo bat, askotan aintzat ez dena hartzen: «iodoarekiko sentikorrek diren pertsonak egon daitezke eta horiengan albo-ondorioak ager daitezke, garrantzia txikikoak izan arren» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 113. orr). «Osasun-taldea arduratuko da larrialdia gertatu den momentuan eragindako herritarren artean iodo egonkorra banatzeaz. Iodo erradioaktiboaren isurpen-arriskua handiagoa den eremuetan herritarrek beren botikinetan iodo egonkorra izatea gomendatzen da» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 113. orr).

Ebakuazioa, profilaxi erradiologikoarekin batera, biztanleriaren bizitza biologikoa babestera zuzenduriko neurririk garrantzitsuenetakoa da. *Euskadiko Autonomia Erkidegoko Arrisku Erradiologikoari Aurre Egiteko Larrialdi Plan Bereziak* ondorengo dio ebakuazioen inguruan: «Ebakuazioak hodei erradioaktiboak eragindako herritarrak lekuz aldatzean datza, esposiziorik gabeko leku egokietan behin-behinean ostatu emanez, denboraldi labur batez» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 114. orr). «Ebakuazioa istripuaren zenbait bilakaera-fasetan egin daiteke. Erradiazioarekiko esposizioa saihesteko, zuhurtziazko neurri gisa hartu daitekeenean du eraginkortasunik gehien, substantzia erradioaktiboak isuri aurretik edo, isurpena dagoeneko abiarazi bada, ebakuazioa eragin gabeko guneen barnean gauzatzen denean» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 114. orr). «Planaren zuzendariak aginduko du herritarren ebakuazioa. Premiazkoa izanez gero, agente-postu aurreratuen koordinatzaileak, esku hartzen duen taldearen buruak edo, hala badagokio, segurtasun-taldeko buruak hartu ahal izango du erabakia» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 114. orr).

Eusko Jaurlaritzaren (2015, 116-177. orr) arabera, iraupen luzeko babes neurrien helburua efektu estokastikoen eta datozen jenerazioetan defektu genetikoen arriskua murriztea izango litzateke, honetarako kanpo zein barne esposizioa ahalik eta gehien murriztu behar delarik. Jaurlaritzaren arabera neurri hauek denbora luzez egon daitezke indarrean, hau dela eta, garrantzitsua da neurri hauek aplikatzeko erabakia istripuaren inguruan ahalik eta informazio gehien dagoenean eta analisi sakon bat egin ostean hartzea. Iraupen luzeko babes neurriak ondorengoak izango lirateke: elikagaien eta uraren kontrola, kutsatutako eremuen deskutsatzea, aldi baterako leku aldaketa (iraupen ertaineko aterpea) eta lekualdatze iraunkorra (bizileku berri bat).

Elikagaien eta uraren kutsadura mailaren kontrola beste neurri garrantzitsu bat da. Erradiazioa duten jakiak jan ezker osasun arazo larriak sor ditzakeen barne esposizioa ematen da. Neurri hauek barne esposizio hori saihestera daude bideratuak. *Euskadiko Autonomia Erkidegoko Arrisku Erradiologikoari Aurre Egiteko Larrialdi Plan Bereziaren arabera,*

Material erradioaktiboak gunek bat kaltetzen duenean (edo ura kutsatzen duenean), elikagai batzuen eta uraren nahiz pentsuen kontsumoa debekatzea gomendatzen da lehen neurri gisa, horien ordez, kaltetutako guneetatik ez diren beste leku batzuetatik datozenak kontsumituz, horien analisiaren emaitzak izan arte. Emaitzak ezagutu ostean, erabakia hartu ahal izango da: kontsumo arrunta, kontsumo mugatua edo diferitua, tratamendua, beste elikagai batzuekin nahastea edo erabateko debekua. (Eusko Jaurlaritza, 2015, 117. orr).

«Babes-neurri horiek Segurtasun Nuklearreko Kontseiluak kasu bakoitzean zehaztutako jarduera mailak kontuan hartuta aplikatuko dira; izan ere, hark Europar Batasunak produktu horientzat finkatutako kutsadura erradioaktiboaren gehieneko tolerantziak ezarriko ditu larrialdi erradiologiko baten ostean» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 117. orr).

Euskadiko Autonomia Erkidegoko Arrisku Erradiologikoari Aurre Egiteko Larrialdi Plan Bereziaren arabera deskutsatzearen helburua «jalkitako substantzia erradioaktiboek eragindako kanpo irradiazioa», «pertsonei, animaliei eta elikagaiei substantzia erradioaktiboen transmisioa» eta «substantzia erradioaktiboen hedapena eta berresekidura» murriztea da (Eusko Jaurlaritza, 2015, 118. orr). Interbentzio mailarik egokiena zehazteko, «balantze bat egin behar da deskontaminazioari esker saihestu den dosi kolektiboaren balioaren eta hark eragindako kostuen artean; horien artean sartuko dira, hain zuzen, hondakin kudeaketak eragindako kostuak eta neurri hori gauzatzen duten langileek jasotako dosiei dagozkien kostuak» (Eusko Jaurlaritza, 2015, 118. orr).

Eusko Jaurlaritzaren arabera (2015, 118-119. orr) hodei erradioaktiboa pasa ostean biztanleria lurrean finkatu diren substantzia erradioaktiboen esposiziopean eta airean dispersatutako partikula erradioaktiboak arnasteko arriskupean aurkitzen da. Hau dela eta ezin dute itzuli kaltetutako gunean aurkitzen diren bizilekuetara. Jaurlaritzaren arabera aldi baterako leku aldaketa biztanleria aste edo hilabete batzuetarako ebakutzen denean izango litzateke. Lekualdatze iraunkorra berriz, kaltetutako gunea ezin bizikoa bihurtzen denen eta kaltetutako biztanleria beste toki batera betirako lekualdatu behar denean izango litzateke.

Krisi nuklear bat kudeatzeko beharrezkoak dira hondamendiaren efektuak kontrolatzera edo eta murriztera bideraturiko interbentzio taldeak. *Euskadiko Autonomia Erkidegoko Arrisku Erradiologikoari Aurre Egiteko Larrialdi Plan Bereziaren arabera*, interbentzio taldeen funtzioak ondorengoak dira:

Ezbeharraren ondorioak eta arriskuaren sorburua kontrolatu, murriztu eta neutralizatzea; eragindako distantzien eta ondorioen ebaluazioari dagokionez talde erradiologikoari laguntzea; larrialdiaren lekutik balorazioa egitea eta erreskaterako, salbamenduetarako eta lehentasunez jarduteko eremuaren hasierako mugaketa egitea; bizirik irten eta harrapatuta geratu direnak bilatu, atera eta erreskatatzea; beste taldeekin lankidetzan aritzea, biztanleak babesteko neurriak hartzeko; fenomeno erradiologikoaren ondorioz eragindako suteak itzaltzea eta bestelako larrialdiak konpontzea; gertaeraren jakinarazpena jaso eta bidaltzea; kaltetutako komunikabideak lehenbailehen konpontzea eta ezkutuko arriskuak zaintzea. (Eusko Jaurlaritza, 2015, 81-82. orr).

Kolokialki *likidatzaile* izen eman zaie. Beraien misio nagusia istripua jasan duen erreaktorearen erradiazio emisioak ahal den neurrian geldiaraztea, istripua are eta larriagoa bilakatzeko arriskua badago arrisku hau kontrolatzea (suteak adibidez), istripua kontrolatzeko beharrezkoa den ingurunean garbiketa egitea eta istripua jasan duen erreaktorearen segurtasun sarkofagoak egitea da. Lan oso arriskutsuak dira, erradiazio maila altuak edo oso altuak xurgatzeko arriskua dago eta. Interbentzio taldeak beharrezkoak dira hondamendia kontrolatzeko eta jadanik larria den egoera bat are eta larriagoa ez bilakatzeko. Ehunka milaka izan ziren Txernobilen, milaka Fukushima. Bi hondamendi hauen kasuan interbentzio taldeak militarrez, suhiltzaileez, pilotuz, langileez, boluntarioz... osatuak zeuden.

5.5. Krisiaren kudeaketaz:erabakiak eta informazioa

Krisi nuklear larri batek izugarriko lurrikara politiko eta soziala sortzen du. Normalean krisi hauek bat batekoak izaten dira, abisu gabe datoz. Krisi nuklear larri bat probabilitate matematikoen logika txikitzen duen fenomeno indartsu bat da. Teorikoki krisi nuklear larri bat gertatzeko probabilitateak oso txikiak dira. Batzuetan ordea hainbat faktoreen arteko konbinazioak koktel lehergarri bat osatzen dute eta nahikoa da beste elementu bat gehitzea guztiak leher egin dezan. Txernobilgo zentral nuklearreko 4. erreaktorearen eta Fukushima Daiichiko erreaktore nuklearren leherketaren atzean faktore askoren metaketa kritiko bat eta faktoreen nahasketa lehergarri hori leherrarazi zuen azken faktore bat aurkitzen dira. Oso zaila da eskala honetako hondamendiak faktore bakar baten kausa izatea. Faktoreen arteko konbinazio lehergarria baldin bada krisi nuklear larrien kausa, honek are eta gehiago zailtzen du era honetako krisiak aurreikustea.

Krisi hauek aurreikustea zaila denez lehertzen direnean guztia hankaz gora jartzeko tendentzia dute eta nahasmen hau kudeatzea da lider publikoei egokitzen zaien lana. Egoera honetan krisiaren kudeaketa fenomeno oso zaila bilakatzen da. Mota honetako krisiek aurrez ezarritako protokoloak hankaz gora jartzeko joera dute eta askotan erabaki hartzea krisiaren bilakaeraren arabera egin behar da. Oso kontutan hartu behar da krisi nuklear larri batek suposatzen duen arriskua ebaluatzeko denbora behar dela, kasu batzuetan hauen eboluzioa ezin dela aurreikusi eta kontrola ezinak diren faktoreen menpe daudela.

Erregimen demokratikoa egoera normalean funtzionatzeko kontzebitu da, baina Rossiteren (Agamben, 2004, 19. orr zitatur) arabera «krisi garaian, gobernu konstituzionala behar den neurrian transformatua izan

behar da arriskua neutralizatu eta egoera normala berrezartzeko. Alterazio honek halaberrez gobernu indartsuago bat inplikatzeko du: hau da, gobernuak botere gehiago edukiko du eta hiritarrek eskubide gutxiago».

Sobietar Batasunean botere gune zentralak, boterea bere eskuetan kontzentratua egotean, ez zuen egoera arruntean zuen boterea baino gehiago metatu. Kasu honetan ez zen egoeraren aldaketarik eman.

Krisi nuklear baten kasuan gobernuak ez da botere gehiago metatzen duen bakarra. Krisiaren kudeaketaren erantzulea bihurtzen den gorputz bat sortzen da. Normalean lider publikoek, kutsatuak izan diren biztanleak bezalaxe, ez dute hondamendi nuklear batek suposatzen duen arriskua interpretatzeko gaitasun propiorik. Hau dela adituz inguratzen dira. Aditu hauek egiten duten errealitatearen interpretazioa erabakigarria izango da krisiaren kudeaketa baldintzatuko duen erabaki hartzen. Adituek izugarriko boterea hartzen dute, beraiek dira eta arriskua definitzeko gai direnak.

Boin, Hart, Stern eta Sundelius (2007) arabera «krisiari erantzuna ematerako operazioetan goi kargudunen garrantzia handitzeko egiten da erraztasunez» (64. orr). Boin et al. (2007, 64. orr) esanetan lider publikoek erabaki oso garrantzitsuak hartzen dituzte krisi batean zehar baina beste funtzionario batzuk eta gobernu kanpoko beste pertsona erabakigarri batzuk ere hartzen dituzte garrantzia handiko erabakiak. Autore hauen esanetan erakunde eta talde asko daude inplikatuak gainera erabakiaren inplementazioan.

Krisi gehienetan «krisiei emandako erantzunen oinarri klabeak erantzule politiko nagusiak bakarrik baino sistema politiko administratibo barneko aktore gehiagok itxuratzen dituzte» (Boin et al., 2007, 64. orr).

Autore hauen arabera lider eta gobernu zentralak ez dute krisiaren erantzun prozesuaren gaineko kontrol absoluturik. «Krisien gaineko erabaki erabakigarri asko ez dituzte lider indibidualek edo goi erantzule politikoaren talde informal txikiek hartzen. Erabaki hartze eta koordinazio gune alternatiboetatik sortzen dira» (Boin et al., 2007, 74. orr). Krisi nuklearrek fenomeno honen areagotzea ekartzen dute, dozenaka aktore ezberdin egoten dira inplikatuak eta askotan erabaki garrantzitsuenak, krisiaren bilakaera erabakiko dutenak, ez dira lider nagusien eskutik etortzen.

1986ko apirilaren 26ko Sobietar Batasuna eta 2011 martxoaren 11ko Japonia herrialde oso ezberdinak dira. Hasieran ikusi dugun bezala, erregimen politikoari begiratzen badiogu lehena krisi eta trantsizio fase batean sarturiko erregimen totalitario baten etxea zen. Bigarrena berriz monarkia konstituzional bat da. Erregimen mota oso ezberdina izan arren bi herrialdeak izaera oso antzekoa duten hondamendien testigu bilakatu ziren. Aski ezagunak dira bi erregimen mota hauen arteko ezberdintasunak. Bat aipatzeagatik krisi nuklearretan hain garrantzitsua den informazioaren kudeaketari erreferentzia egiten diona izango litzateke. Sobietar Batasunean hedabideak boterearen kontrolpean zeuden. Botereak egokia kontsideratzen zuena irteten zen kanpora, gainerakoa desagertu egiten zen. Sobietarrek boterearen eskuetatik ihes egitea lortzen zuten amerikarren irriti emisioak jarraitzeko aukera zuten klandestinoki. Jakina den bezala 1986an internet sarea ez zegoen garaturik. Hau dela eta garaiko populazio sobietarrak informazioa jasotzeko zuen aukera bakarra kontrolatutako hedabide ofizialak edo amerikarren irratien emisioak ziren. Japonian berriz hedabide publiko eta pribatuen arteko konbinaketa bat ematen da eta internetek erabilera handia du. Ideologia ezberdinei erantzuten dieten (errealitatean ez hain ezberdinak) telebista kate, irriti, aldizkari... ezberdinak daude. Mendebaldeko edozein estatutan gertatzen den bezala hedabide nagusiak boterearekin lerrokatuak daude ordea. Interneteko sarbidea edukitzeak informazio alternatiboa eskuratzeko aukera ematen du.

Badirudi Txernobil eta Fukushima kasuan erregimenak ezberdinak izateak bere eragina edukiko duela krisia kudeatzeko orduan. Akats bat izango litzateke eragin hau ukatzea. Krisi nuklearretan elementu klabea den informazioaren kudeaketari erreferentzia egiten badiogu hasiera baten pentsa genezakeena baina txikiagoa da ordea. Energia eta arrisku nuklearraren izaerak erregimen demokratikoak des demokratizatzeko joera du, adierazpen askatasunaren mugatzea eta informazio fluxuaren kontrola bultzatuaz. Aldiz erregimen totalitario edo autoritarioak ondo egokitzen zaizkio bere izaerari, hauetan informazio fluxuaren gaineko kontrola dago eta.

Kutsadura erradioaktiboak duen izaera bereziak kontrolatzea zaila den izu kolektiboa eta berarekin batera datorren ezegonkortasuna soziala dakartza. «Hondamendi nuklear baten kudeaketak ordena mantentzea eskatzen du (kudeaketa nuklearrerako planen sarreran espresuki adierazten den bezala)» (Belbéoch, 2011, 21. orr). Ezegonkortasun honek kolokan jar lezake krisiaren kudeaketa eta bizitza biologikoa bermatzera bideraturiko neurrien aplikazioa. Krisiaren kudeaketa kolokan jartzeak pertsonen osasuna arazo larrian jarri dezake. Gobernuen eta lider publikoen

lehentasuna ezegonkortasun hau eragiten duen izua kontrolatzea da teorikoki behintzat, populazioa babestea da eta beraien helburua.

Txernobilen eta Fukushima kasuek erakutsi diguten bezalaxe agintariak zuzenduriko krisiaren kudeaketarentzat oztopo larria den izu hau kontrolatzeko eta bizitza biologikoa babestera bideraturiko neurriak aplikatzeko, informazioa kontrolatu egiten da. Belbéochen arabera, «imajinatu daiteke egia guztia eta egia bakarrik esatearen tentazioaren aurrean amore emango duen estatu botere arduragaberik? Ez, Estatuaren buruek ahalik eta nahasmen gutxien duen gestioa bermatu behar dute, eta hau onartzen duten bakarra da, kontrolatu dezaketen bakarra delako» (Belbéoch, 2011, 37. orr). Lagadecek (Belbéoch, 2011, 67. orr zitatua) ondorengoa dio:

Turbulentzia indartsuen testuinguru honetan [krisi egoera bati erreferentzia eginaz], erlazioak ezartzea -komunikazioa- lehen mailako faktore estrategikoa bilakatzen da. Kaltetutako erakundeekiko barne komunikazioak, erakundeen arteko komunikazioak, medioen bidez publikoari zuzendutako komunikazioak (edo zuzenean muturreko larrialdi kasuetan): esperientziak informazio linea anitz hauek dominatzeko beharrezkoak erakusten digu.

Irteten den informazioa kontrolatzeko modurik hoberena informazio hau prozesatu eta ateratzeko duten profesionalak kontrolatu eta entrenatzea da. Hau krisi nuklearren beharrezko bat da.

Mamouren (Belbéoch, 2011, 69. orr zitatua) arabera «1989an Energia Atomikorako Komisariotzak frantses erako Txernobil baten gaiaren inguruko fikziozko krisi bat simulatu zuen bere exekutiboentzako. Zentral batek egiaz biztanleriaren bizia arriskuan jarriko balu egokituko litzaieken papera interpretatzeko eguneko 10.000 franko kobratu zituzten kazetari batzuk gonbidatu zituzten». «Egoera nahasiak kudeatzeko krisi zelulen trebatzea beharrezko bat da» (Belbéoch, 2011, 70. orr). Lagadecen arabera (Belbéoch, 2011, 70. orr zitatua) «krisi baten beharrezko multiformeak oldarka sartzen direnean, esperientziak erakusten du ez dela espero behar mirari batek beharrezko gaitasunak hornituko dituenik, pertsonen eta bereziki taldeen eta sareen partetik ikaste errepikakor bat ematen ez bada».

Informazioa prozesatu eta aterako duten profesionalen gaineko kontrola Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia beraren *Publikoarekin komunikazioa larrialdi nuklear edo erradiologikoaren kasuan* gidaliburuan zehazten da argi eta garbi. Esaldi oso kuriozkoak erabiltzen dituzte kontrol hau justifikatzeko. Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren (2013) arabera «larrialdi erradiologikoek edukitzen duten eboluzio azkarraren

ondorioz, garrantzitsua da hedabide nagusienekin aurrez ezarritako eta ondo finkatutako erlazioak existitzea» (74. orr). Honela jarraitzen du:

Larrialdiaren kobertura zuzen eta inpartziala bultzatzeko, hau gertatu baino lehen, neurri batean kontaktu pertsonalean oinarritutako erlazio bat egon beharko litzateke. Baliagarria izan daiteke aurrez informazio medioetako (prentsa salan dauden erredaktoreak eta larrialdiaren gunean egiaz gertaerak kubritzen egongo diren berriemaileak) pertsonalarekin biltzea. Kontuan eduki behar da, ordea, beraien lana gertatzen ari denaren inguruan informatzea dela eta epe oso mugatuekin egin behar dutela lana. Hau dela eta ziur asko egokiena bisitatzea izango da, kontaktu pertsonal onak ezartzeko. Helburu horretara errekurtsio batzuk xedatzeak inbertsio oso baliotsua bihurtu daiteke. Larrialdi erradiologikoak maiz gertatzen ez diren fenomenoak direla kontuan izanik, onuragarria izan daiteke kontaktu hau aldi behingo bileren, korreo elektronikoaren eta dei telefoniko bidez mantentzea. Kazetaritzan nahiko ohikoa da baita pertsonalaren mugimendua, hau dela eta, erlazio hauek ezarri eta mantentzea helburu iraunkorra izan behar da.

Lehendik ezarritako lan harremanak edukitzea oinarritzko praktika on bat osatzen duten arren, ezinezkoa da erlazio hau larrialdi bat kubritu dezaketen informazio medio guztiekin mantentzea. Publikoaren tamainan (adibidez, telebista kate nagusiak eta albiste agentziak) eta zirkunstantzia arruntetan jarduten duen erantzukizunean oinarritutako lehentasun zerrenda bat ezarri behar da. (Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia, 2013, 74. orr).

Kazetarien eta hedabide nagusien gaineko kontrola ezarri ostean gauza bat bakarrik falta da: turbulentsia sozialak eragiteko aukera duen informazioa zentsuratu edo eta manipulatzeko. «Kazetariak bere funtzio gezurti eta lasaitzailea beteko ez balukete "demokrazia" arrisku larrian egongo litzateke, armada izango litzateke eta, lasaitasun erlatibo bat bermatzeko gai izango litzatekeen bakarra» (Belbéoch, 2011, 71. orr). «Informazioaren kontrola Estatuarentzako beharrezko bat denez hau medioen esan gabeko kontsentimenduaren bidez edo zentsura autoritario bidez egingo da. Bi kasuetan gizartearen eduki demokratikoa kaltetua izango litzateke» (Belbéoch, 2011, 72. orr). Belbéoch (2011) arabera informazioaren kontrola krisien kudeaketaren giltza da. Bere esanetan «garrantzitsua da populazioa babesteko harturiko neurriak mundu guztiak onartzea. Informazio iturrien arteko edozein diskordantziak erabakien aplikazio egokirako oso kaltegarria den konfiantza eza sortzen du» (Belbéoch, 2011, 125. orr).

Kazetariak ez lirateke gezurra esango luketen bakarrak. Kudeatzaileentzako eta irradiatuak izan diren biztanleentzako hain beharrezkoak diren aditu askok ere paper berdina jokatuko dute. Hau bereziki industria nuklearri loturiko adituen artean emango da. Kasualitatez herrialde nuklearizatuetan lehen mailakoak kontsideratzen diren aditu gehienak industria nuklearri lotuak daude. "Guztia ondo doa", "ez dago

inongo arriskurik".. bezalako mezuak oso ohikoak dira. Sozialki posizio ona duten aditu hauen ahotik ateratzen diren esaldi hauek oso egokiak dira biztanleak lasaitzeko. Gobernuarekiko konfiantza eza edukitzea oso ohikoa da, eta beraz seguruenik gobernuak honelako esaldiak erabiltzen dituenean eszeptizismo puntu batekin hartuko dira. Esaldi hauek postu garrantzitsuak dituzten mediku, fisikari edo ingeniariaren eskutik badatoz eragin handiagoa edukitzen dute.

Hau oso ondo dakite krisiaren kudeaketaren erantzuleek. «Konjuntzio nahiko kuriozoso dago administratzaileek gezurra esateko duten beharraren eta hiritarrak gezur hauek sinesgarriak izateko duten beharraren artean» (Belbéoch, 2011, 22. orr). Arrisku nuklearraren izaera dela eta irradiatuak eta kutsatuak direnei objektiboki eta zientifikoki era irekian hitz egiteak kudeatzeko oso zailak diren erreakzio sozialak sortzen ditu (Belbéoch, 2011, 37. orr). Hau ez da batere desiragarria krisiaren kudeaketaren erantzuleentzako. Hau dela eta Belbéochek (2011) ondorengo gogoeta egiten du:

Hondamendi nuklearren izaerak kudeaketa demokratikoa baztertzen du, baita formala bada ere. Bere ondorioen zabaltasunak biztanleriaren ezjakintasuna eskatzen du, ordena mantentzeko sozialki garestia izango litzatekeen errepresio bat saihesteko.

Erreaktore nuklear batean hondamendi kasuan, arriskuak ezagutzeak, ematen den informazioa deszifratzeko gai izateak, funtsean magikoa den salbamendu planen papera errefusatzeak, ziurtasun osoz, guztiz maneia ezina den izu kolektibo bat eragingo luke. Praktikan elite mugatu baten eskuetan dagoenean da erabilgarria bakarrik jakintza. Kolektibitatean zabaltzen bada, nabarmenki arriskutsua bilakatzen da eta, logika onean, borrokatu beharra dago. Desesperazio suizida krisiak sorraraziko lituzke, hondamendiaren efektuak arinki leuntzeko eduki daitezkeen bitarteko murrizak suntsituko lituzketen matxinada basatien bidez.

Masen ignorantzia ezinbesteko baldintza da «sozialki zuzena» den kudeaketa baterako. Arduradun tekniko eta funtzionario azkarrenek ezin hobeki ulertu dute. Seguraski zaila egiten zaiela «gardentasun» gisa bataiatu dutena ezarri nahiko luketen atzeratu horiei azaltzea. Azken ahalegin honen porrot saihestezinak edozein erritual demokratikoren uztea justifikatuko du gizarte nuklearraren kudeaketan. (130. orr)

6. ANALISIA

6.1. Energia nuklearraren gaineko politika: aldeko informazio kanpaina sendoak

Txernobilgo 4. errektoreak eta Fukushimako 1,2,3 eta 4 errektoreek jasandako istripuak eragindako krisia kudeatzeko neurriak deskribatzen, aztertzen eta konparatzen hasi baino lehen herrialde hauetako energia nuklearraren inguruko politika azalduko dut.

6.1.1. Sobietar Batasuna

Energia nuklearraren segurtasunaren mitoak indar handia zuen Sobietar Batasunean. Zentral nuklearrak guztiz seguruak ziren eta ez omen zuten inongo arriskurik suposatzen. Pentsamendu hau zientzialari eta akademiko askok partekatzen zuten. Egiten zituzten adierazpen publikoetan esaten zutenaren arabera ez zuten inongo kalterik sortzen. Batzuentzako «kalefazio galdara arruntan berdinak ziren eta berauek maneiatzen zituzten langileak sugin arruntak ziren» (Medvedev, 1992, 13. orr). Medvedev (1992) dioenez Sobietar Batasuneko energia atomikoaren Komiteko presidentea zen A. Petrosiantzen arabera energia atomikoa beste energia iturri batzuk baino askoz ere hobea zen. Ondorengo ondoriora iristen zen Petrosiantz: «Zentral nuklearrak ingurumena kutsatzen ez duten energia iturri garbiak dira» (Medvedev, 1992, 13. orr). Medvedeven arabera Petrosiantzek, ordea, bazekien zentral nuklearrek ingurumena kutsatzen zutela.

«Garai horietan zentral nuklearretan ematen ziren istripuen eta arazoengatik inguruko informazioa erreparatu handiz filtratzen zen Ministerioan eta ezagutzera eman nahi zen hori bakarrik egiten zen publiko» (Medvedev, 1992, 17. orr). Bere hitzetan, «urte horietan ezinezkoa zen populazioa ohartaraztearen inguruan pentsatzea. Mota honetako iniziatiba bat zentral nuklearren segurtasun osoaren direktaritzaren aurka joango litzateke» (Medvedev, 1992, 18. orr). Zirkulu zientifikoetan kezkarik eza nagusi zen eta eduki zitezkeen efektuen inguruko abisua ematen zutenei, zientziaren autoritatea ahuldu nahi izatea leporatzen zitzaizkien (Medvedev, 1992, 18-19. orr).

Programa nuklearra hasi zenetik Txernobilgo 4. errektorea lehertu bitartean istripu eta akats askoren testigu izan ziren zentral nuklear sobietarrak. Medvedeven (1992, 31. orr) arabera 1982an Armeniako eta Txernobilgo zentral nuklearretako lehen errektorean gertatutako matxurak kenduta, ez zen SESBeko zentral nuklearretako matxuren berri eman.

Autoritateek isiltasuna gordetzen zuten. Oso ondo deskribatua dago hau ondorengo lerroetan:

Iritzi publikoari zentral nuklearrek zituzten matxurak ezkutatzea norma bilakatu zen P. S. Neporozhni Energia eta Elektrifikazio ministroa zenean. Matxurak ez zitzaizkion populazio zibilari eta gobernuari bakarrik ezkutatzen, baita zentral nuklearretako langileei ere. Hori oraindik eta arriskutsuagoa zen, esperientzia negatiboen inguruko informazio faltak ondorio ezin txarragoak dakartza eta. Axolagabekeria eta ohartasun falta sortzen du pertsonalarengan.

Ministro postuan Neporozhniaren ondorengoak, A.I. Mayoretsek, gaitasun gutxikoa energia kontuetan, bereziki energia nuklearrean, isiltasunaren tradizioarekin jarraitu zuen. Kargua lortu eta urte erdi beranduago Energia Ministerioaren 1985eko maiatzaren 19ko data zuen agindu bat sinatu zuen eta bertan honakoa zioen: «Instalazio energetikoek (eremu elektromagnetikoak; irradiazioak; atmosferaren poluzioa, ibaiena eta lurruna) zentraletako pertsonalarengan, inguruko biztanleriarengan eta ingurumenarengan duten efektu negatiboen inguruko informazioak debekatuta geratzen dira irradian, prentsan eta telebistan». (Medvedev, 1992, 31-32. orr).

Informazioa ezkutatzek sortu zuen segurtasunaren kultura faltsu horrekin batera energia nuklearrean arrisku maila asko igotzen zuen fenomeno bat ematen zen. «Txernobilgo hondamendiaren bezperan, Energia Ministerioaren aparatua zentrala, ministroa eta hainbat ministro orde barne, gai nuklearretan gaitasun gutxiak zirela esan daiteke» (Medvedev, 1992, 36. orr). Energia nuklearrean gainera jakintza falta hau beste alor batzuetara hedatzen zen baita, hala nola, zentralen eraikuntza eta esplotazioa zuzentzen zuten pertsona (Medvedev, 1992, 36. orr). Bere hitzetan «izaera honetako hainbat arau haustek eraman zuten Txernobilgo hondamendira» (Medvedev, 1992, 36. orr). Txernobilgo Zentral Nuklearreko ingeniari nagusi zen eta leherketa eragin zuen esperimentua diseinatu zuen Nikolai Fomin eta zentralerako zuzendaria zen Victor Bryukhanov, ez ziren energia nuklearrean adituak (Medvedev, 1992).

6.1.2. Japonia

Ribault eta Ribaulten (2013, 74-77. orr) arabera 1954. urtean gobernu japoniarrak ikerkuntza nuklearreko lehen programa jarri zuen martxan. Autore hauen arabera estatubatuarrek eta japoniarrek laguntzaile bat topatu zuten: 1945. urtean gerra kriminal gisa espetxeratu zuten eta bi urte beranduago askatu zuten Matsutarō Shōriki. Ribault eta Ribaultek Shōrikiren eboluzioaren inguruko datu interesgarriak ematen dituzte: 50. hamarkadan *Yomiuri Shimbun* egunkariaren zuzendaria zen eta *Nippon Television* katea sortu zuen. 1955ean Energia Atomikoko ministro izendatu zuten eta Energia Atomikoaren Komisio Nazionalerako lehen presidentea

izatera iritsi zen. 1956an Zientzia eta Teknologiarako Agentziako zuzendari izendatu zuten eta energia nuklearraren bultzatzaile garrantzitsua bihurtu zen. Autore hauen arabera Estatu Batuetako Informazio Zerbitzuak (USIS), Estatu Batuetako enbaxadak eta Inteligentzia Agentzia Zentralak (CIA) energia nuklearraren aldeko kanpaina indartsua jarri zuten martxan, Shōriki zutabe garrantzitsua zelarik.

Ribault eta Ribaulten (2013, 78. orr) arabera Shōrikik erabilera baketsurako energia atomikoaren inguruko erakusketa baten organizazioan parte hartu zuen, bere zuzendaritzapean zegoen eta 1954. urtean teknologia nuklearra jendarteratzeko hainbat artikulu argitaratu zituen irakurle askoko *Yomiuri Shimbun* egunkariak erakusketa babestu zuelarik. Erakusketa honek ongi etorria ematen zion atomoari. Ribault eta Ribaulten arabera 1955eko urriaren lehen inauguratu zuten Tokion erakusketa, sei aste iraun zituen eta ondoren Hiroshimara pasatu zen. Ondoren beste dozena erdi hiritan ere izan zen. «Hiru astetan 155.000 bisita zenbatu ziren Kioton eta 110.000 Hiroshiman, hauen artean eskola-ikasle asko zeudelarik» (Ribault eta Ribault, 2013, 78. orr). Erakusketa hauetan energia nuklearraren merituak azaltzen ziren: medikuntza aplikazioak, elektrizitate produkzioa, izurriteen kontrola, elikagaien kontserbazioa eta abar (Ribault eta Ribault, 2013, 78. orr).

Autoritate japoniarrek eta estatubatuarrek buruturiko kanpainak iritzi publikoa energia nuklearraren alde jartzea lortu zuten eta hori gertuko iraganarekin loturiko mesfidantza eta 1954ko martxoaren lehen Bikiniko Atoloian kutsaturiko *Daigo Fukuryū Maru* arrantzontziaren ⁶ kasuak sorturiko energia nuklearraren aurkako mobilizazio garrantzitsua zegoela (Ribault eta Ribault, 2013, 79. orr).

Fukushima Daiichi zentral nuklearraren jabea Tokyo Electric Power Company da. Vilanovak (2012, 38. orr) dioenaren arabera 2002ko irailean, Alderdi Liberal Demokratikoko Junichiro Koizumiren gobernuan, TEPCOk 80. hamarkadaren amaieran, Segurtasun Nuklearraren Agentziari zuzendutako hogeita bederatzi txosten faltsifikatu zituela jakin zen. Autore honen arabera 2007ko uztailaren 16an, Richter eskalan 6.8 magnitudeko lurrikara batek kalteak eragin zituen TEPCOrena den eta munduko konplexu nuklear handienetarikoa bat den zazpi erreaktoreko Kashiwazaki-

⁶ 1954ko martxoaren lehen amerikarrek Castle Bravo esperimendua burutu zuten Bikiniko Atoloian (Marshall uharteak) Castle Operazioaren lehen test gisa. Hidrogenozko lehergailu baten froga zen. Lehergailuaren potentzia hasieran pentsatzen zena baino handiagoa izan zen. Euri erradioaktiboak ur horietan zebilen arrantzontzi hau kaltetu zuen. Berehala ospitaleratu behar izan zituzten ontziko kideak. Hilabete batzuk beranduago horietako bat hil zen egin zen xurgatutako erradiazioaren eraginez.

Kariwa zentral nuklearrean eta konpainia lurrikarak eragindako efektuak ezkututzen saiatu zen ur kutsatuaren isurketa manipulatu.

Vilanovaren (2012, 16. orr) esanetan, Fukushima Daiichiko errektoreek jasandako istripua gertatu zen arte isilik egon behar izan zuten GKE ekologista japoniar batzuk, TEPCOk buruturiko informazioaren manipulazioaren aurrekarien eta sismikoki aktiboak ziren gunetan zentralak ezartzeko erabilitako mekanismoen inguruko informazioa atera zuten. Vilanovaren arabera bost errektore zituen, horietatik bi eraiste prozesuan, eta hiru plaka tektoniko elkartzen ziren gunean eraikia zegoen Hamaokako zentralaren kasua ezagutu zen.

Japoniak azken 50 urtetan eraman duen garapen ereduaren elementu zentrala da energia nuklearra. Txernobil kasuan bezala programa nuklearra hasi zenetik energia nuklearren ustezko onurak goraiatu dira eta arriskuen inguruko informazioa ezkutatu da. Programa nuklearraren atzean indar eta interes ekonomiko eta politiko oso indartsuak egoteak eta zentralaren enpresa jabeak informazioa ezkutatzeko eta segurtasun neurriak faltsifikatzeko joera izateak, 2011ko martxoaren 11n hasi zen hondamendiaren inguruko pista asko ematen dizkigu.

6.2. Konplexu nuklearrak

Txernobilgo Zentral Nuklearra Ukrainaren iparraldean aurkitzen da. Txernobil hiritik 15 bat kilometrora eta Kievetik 108 bat kilometrora dago. RBMK modelozko 4 errektorez osatua zegoen. 1986ko apirilaren 26an 4. errektorea lehertu arren, zentralak martxan jarraitu zuen. 1 eta 2 errektoreak 90. hamarkadan itxi zituzten. 3. errektorea berriz 2000. urtean.

Fukushima Daiichi zentral nuklearra gutxi gora behera Sendaitik 93 kilometrora, Fukushima hiritik 62 kilometrora eta Tokiotik 225 kilometrora aurkitzen da. Fukushima Daiichi zentral nuklearra 6 errektorez osatua dago. Errektoreak mota berekoak izan arren, modelo ezberdinetakoak dira. Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren (2016) arabera 1. errektorea BWR-3 modelokoa izango litzateke; 2. errektorea, 3. errektorea, 4. errektorea eta 5. errektorea BWR-4 modelokoak eta azkenik 6. errektorea BWR-5 modelokoa. Lurrikararen eta tsunamiaren efektu konbinatuaren eraginez istripua jasan zutenak 1. errektorea, 2. errektorea, 3. errektorea eta 4. errektorea izan ziren.

1 IRUDIA

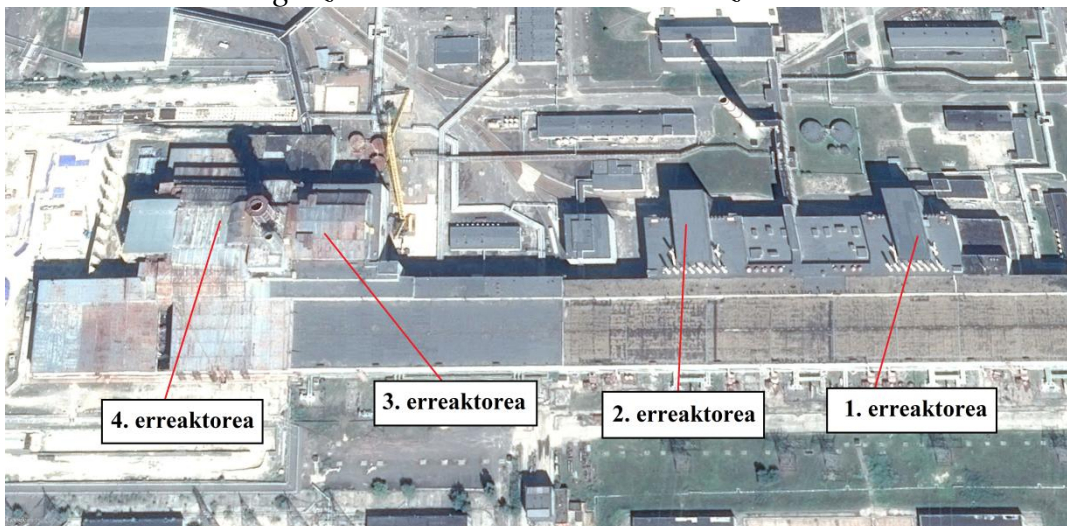
Txernobilgo zentral nuklearraren kokalekua



Iturria: World Nuclear Association (2016)

2 IRUDIA

Txernobilgo zentral nuklearra 2013ko uztailaren 29an



Iturria: Google Earth (2016)

3 IRUDIA

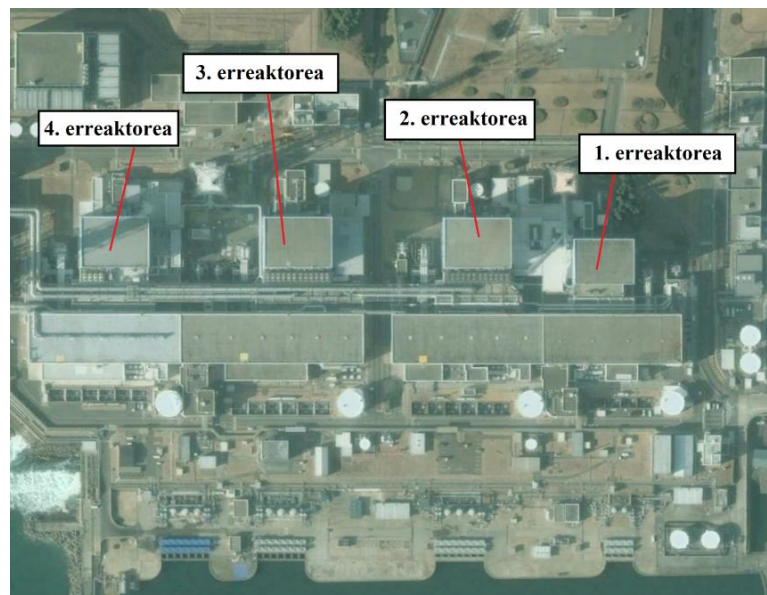
Fukushima Daiichi zentral nuklearraren kokalekua



Iturria: Kurokawa et al. (2012)

4 IRUDIA

*Fukushima Daiichi zentral nuklearreko 1, 2, 3 eta 4 erreaktoreak
2003ko abenduan*



Iturria: Google Earth (2016)

6.3. Kudeaketa

6.3.1. Hasierako egoera eta lehen erabakiak: Txernobil

Txernobilen kasuan leherketek hormigoi armatuzko erreaktorearen kupula eta erreaktorea bera txikitu zuten erreaktorearen segurtasun plaka airera jaurtiz eta nukleoaren leherketa eraginez (Medvedev, 1992, 104. orr). Erreaktoretik nukleoko grafito eta erregai pusketak atera ziren. Bai grafitoak bai erregaiak bizitzarekin bateraezinak ziren erradiazio mailak igortzen zituzten, zentrala eta bere inguruneak gogorki kutsatuz (Medvedev, 1992). Honez gain gainerako erreaktoreak, bereziki 4. erreaktorearen ondoan zegoen 3. erreaktorea, arrisku larrian jartzen zituzten suteak sortu ziren. Goizalderako zentralaren sabaian eta zentralaren gune ezberdinetan sortu ziren suteak itzaltzea lortu zen. Ordurako, askoren egoera jadanik oso larria zen, erradiazio maila ikaragarria zuten grafito eta erregaiz zikinduriko guneetan ibili behar izan zuten eta. Ez zitzaien erradioaktibitate maila errearen inguruko informaziorik eman, seguruenik honen maila erreala hautemateko eskala nahiko altuko gailurik ez zegoelako. Suhiltzaileen eta langileen lanak, askok bere bizia sakrifikatuz, are eta larriagoa izango litzatekeen egoera saihestea lortu zuten sute ezberdinak itzaltzea lortuz eta erreaktoreko gune ezberdinak segurtatuz. Erreaktorearen nukleoak sutan jarraitzen zuen ordea, ezin izan zuten itzali. Fusioa geldiezina zen.

Medvedeven (1992, 138-139. orr) arabera goizeko ordu biak eta hogeita hamar minutuan agertu zen Victor Bryukhanov zuzendaria laugarren erreaktorera. Honek, Medvedeven arabera, txandako burua zen Akimovi zer gertatu zen galdetu zion eta Akimovek ihes erradioaktibo bat eragin zuen istripu larri bat eman zela baina erreaktoreak inongo kalterik jasan ez zuela esan zion. Autore honen arabera Bryukhanovek erradiazio mailaren inguruan galdetu zuen eta erradiazio maila txikia zela esan zitzaion. Erradiazio maila neurtzeko erabili zen aparatua eskala txikikoa zen eta ez zuen benetako erradiazio maila neurtzeko balio.

Medvedeven (1991, 66. orr) arabera Bryukhanovek goizeko hiruretan Sobietar Batasuneko Alderdi Komunistako Komite Zentraleko energia atomikoaren sektoreko burua zen Vladimir Mar'ini deitu zion eta azken honek segur aski, larrialdi arauen arabera jokatu zuen. Medvedeven esanetan, arau hauen arabera Alderdiko buruzagiak izan behar ziren magnitude handiko edozein istripu industrialen inguruko informazioa jasotzen lehenak. Autore honen arabera ordu berean defentsa zibileko tokiko buruzagia 4. erreaktorera iritsi zen eta zentralean zituzten aparatuak

baino askoz ere ahalmen handiagoa zuen aparatu bat ekarri zuen. Ez zen ordea nahikoa benetan zegoen erradiazio maila ikaragarria neurtzeko. Egoera honen aurrean, istripuaren larritasunaz jabetuta, Bryukhanovi abisatu zion baina ez bere nagusiei. Hau dela eta ez zen erne jarri hiriko defentsa zibileko sarea. Medvedeven esanetan goizeko hirurak eta laurak bitartean Sobietar Batasuneko energia ministroari, A.I. Maiorets, eta Moskun eta Kieven energia nuklearrarekin erlazionatutako beste goi funtzionarioei eman zitzaien istripuaren berri. Kieven Alderdiaren idazkari erregionala zen Revenkori ere istripuaren berri eman zitzaion. Hauei guztiei lurrun leherketa txiki bat egon zela eta erreaktoreak kalterik jasan ez zuela esan zitzaien. Medvedeven arabera goizeko bederatzietan Anatoly Sitnikov, ingeniari nagusi ordea, 4. erreaktoreko sabaira igo zen egoera ebaluatzeko. Bryukhanov eta Fomini erreaktorea txikituta zegoela esan zien baina ez zioten kasurik egin.

5 IRUDIA

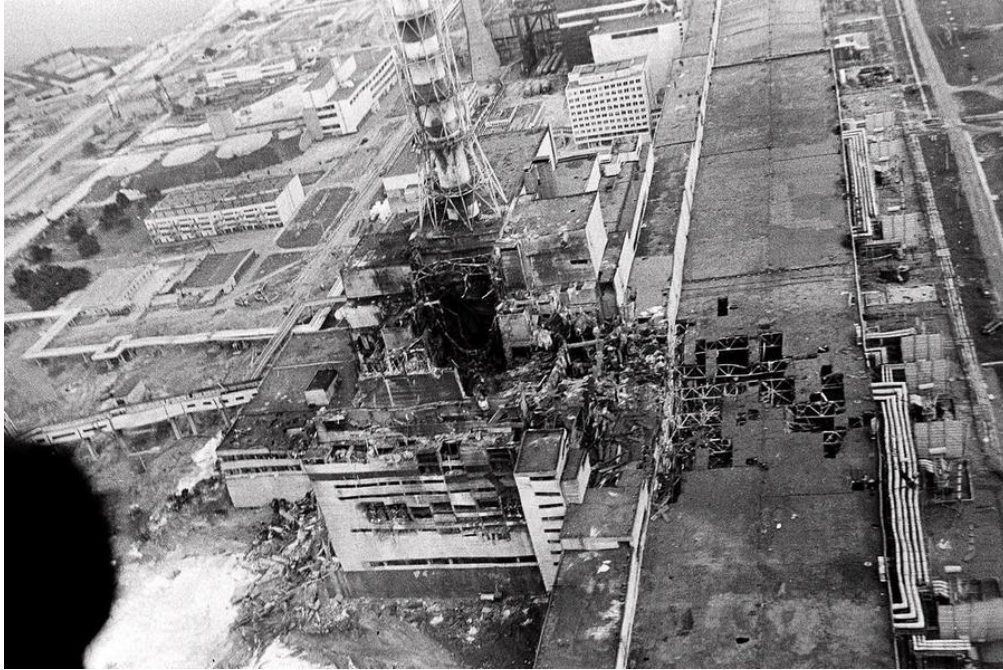
Txernobilgo 3. eta 4. erreaktorea istripuaren ondoren



Iturria: Russia Today (2014)

6 IRUDIA

Txernobilgo 4. errektorea leherketaren ostean



Iturria: The Atlantic (2011)

Moskuri eta Kievi orduero erradioaktibitate maila normala zela esaten ibili zen Bryukhanovek, Pripiateko ebakutzeko baimena eskatu zion Moskuri baina Ministroen Kontseiluko Presidente Ordea zen Boris Shcherbinak ezezkoa eman zuen (Medvedev, 1992, 163. orr).

Medvedeven (1991, 66-67. orr) arabera goizeko seietan Kieveko funtzionarioak egin ziren Pripiateko egoeraren kargu. Kieveko Alderdiko komiteak bere bigarren idazkaria bidali zuen agintaritza hartzeko. Autore honen arabera Pripiateko Barne Gaietarako Ministerioko departamenduak (MVD) bilera bat burutu zuen goizeko ordu biak eta laurdenean. Bilera honetan errepideak blokeatzea erabaki zen. Medvedeven esanetan, tokiko poliziak laguntza eskatu zion Kievi eta mila agente baino gehiago bidali ziren. Autore honen arabera goizeko bostetatik aurrera Ukrainako Barne Gaietarako ministro ordea zen Gennady Berdoven eta Kieveko MVDko Departamendu Politikoko presidentea zen A. Boroviken eskuetan geratu zen gertaeren tokiko legea eta ordena.

Medvedeven (1991, 67-68. orr) arabera militarrek (tropa kimikoak) leherketa izan zenetik hasita bi ordu behar izan zituzten egoera baloratzeko eta Defentsa Ministerioko Estatu Nagusi Orokorriari jakinarazteko. Autore honen esanetan, goizeko lehen orduetan Estatu Nagusi Orokorriaren buruzagia zen Sergei Akhromeev eta Defentsa Ministroa zen Sergei Solokov, Ejertzito Sobietarreko Zerbitzu Kimikoko komandantea zen Vladimir Pikalov koronel jeneralari Txernobilera berehala tropak bidaltzeko agindua eman zioten. Pripia tera iritsi ziren lehen tropak babeserako maskara eta arropa egokiak zituzten lehen pertsonak izan ziren.

Estatu Batuetako Central Intelligence Agencyaren (1987, 1. orr) arabera Sobietar Batasuneko Ministroen Kontseiluko Presidentea zen Nikolay Ryzhkov en zuzendaritzapean zegoen Politburoaren barneko talde bat antolatu zen istripuari aurre egiteko. Honez gain, Ministroen Kontseiluko Presidente Ordea zen Boris Shcherbina buru zuen komisiorezi bat sortu zen goiz artan bertan istripuaren kausak ikertzeko. CIAren arabera komisiore honen berehala hartu zuen larrialdiaren erantzunaren eta errekupeazio lan en zuzendaritza.

Hondamendi industrial edo natural batek garrantzi nazionala edo internazionala duela kontsideratzen denean larrialdi komisiore bat sortzen da eta hau Politburoaren kidea den edo kidea izateko kandidatua den pertsona baten zuzendaritzapean dago (Medvedev, 1991, 69. orr).

Arratsaldeko lauretan atera zen Moskutik Kievera zihoan lehen funtzionario taldea (Medvedev, 1992, 183. orr). Medvedeven (1991, 69-72. orr) esanetan, lehen talde horretan beste batzuen artean Sobietar Batasuneko Energia eta Elektrizazio ministroa, A. I. Maiorets; bere albokoa, A. N. Semyonov; Komite Zentraleko energia atomikoaren sektoreko burua, V. V. Marín eta Osasun ministro ordea, E. I. Vorob'ev, aurkitzen ziren. Kieven beste funtzionario ukrainar batzuk batu zitzaizkien. Ez zekiten errektorea suntsitua zegoenik. Autore honen esanetan, funtzionario batzuk pertsonalki ikuskatu zuten 4. errektorea eta harriturik geratu ziren errektorearen barneko grafito blokeak ikustean. Autore honen arabera, gaueko bederatziatan iritsi zen Shcherbina. Honek zuzendaritza bere gain hartu eta lan taldeak sortu zituen. Erradioaktibitatearen neurketak burutu zituzten eta egoera geroz eta okerragoa zela ikusi zuten. Medvedeven esanetan Pikalov jeneralak suntsitutako errektorea ikuskatzea erabaki zuen eta leherketa izan eta hogeire ordu beranduago garbi geratu zen errektorearen nukleoko grafitoa sutan zegoela, nukleoa fusionatzen ari zela eta errektorea izugarritzko erradiazio kantitateak isurtzen ari zela. Autore honen esanetan, apirilaren 27an goizeko zazpitan eman zioten egoeraren berri gobernu komisioreari eta honek Kremlinari pasa

zion informazioa. Seguruenik Pikalovek Defentsa Ministerioko bere buruzagiekin hitz egin zuen baita. Hau izan zen Sobietar Batasuneko liderrek informazio egokia jaso zuten lehen aldia.

Medvedeven (1992) arabera, apirilaren 26ko gauean burutu zen bileran E. I. Vorob'evak ebakuazioa beharrezkoa zela errepikatu zuen behin eta berriz. Shcherbinak hiria ebakutzeko erabakia hartu zuen eta Pripiat ebakutzeko beharrezkoak ziren autobusak prestatzea agindu zuen. Hiritar batzuk ordea, arriskuaz jabeturik, ebakuazio ofiziala burutu baino lehen utzi zuten beraien etxea.

6.3.2. Hasierako egoera eta lehen erabakiak: Fukushima Daiichi

Ihes erradioaktiboak eragin zituzten istripuak momentu ezberdinetan eta egun ezberdinetan izan ziren. Txernobilen kasuan berriz leherketa bat bakarrik egon zen. Ezberdintasun honek konplexutasun gradu handi bat gehitzen dio Fukushimako hondamendiari. Egun hauetan neurri asko hartu ziren eta aktore asko egon ziren inplikatuak.

«Istripua izan zen garaian bereizitako neurriak zeuden maila nazional eta lokalean larrialdi nuklearrei eta hondamendi naturalei erantzuteko. Ez zeuden batera eman zitekeen larrialdi nuklear bati eta hondamendi natural bati erantzuteko neurri koordinatuak» (Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia, 2015, 81. orr). Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren (2015, 81. orr) esanetan larrialdi nuklearrei erantzuteko neurrien arabera, zentral nuklear batean egoera desegokiak antzemandakoan jakinarazpen bat bidaliko zitzaion tokiko administrazioari eta nazio gobernuari. Honek egoera ebaluatu eta "larrialdi nuklear" gisa klasifikatu behar zen edo ez erabaki behar zuen. Baiezko kasuan deklarazio bat igorriko litzateke nazio mailan eta beharrezko babes neurrien gaineko erabakiak hartuko lirateke.

«Fukushima Daiichi zentral nuklearretik jasotako txosten bat kontuan harturik, Gobernu nazionalak larrialdi nuklearra deklaratu zuen martxoaren 11ko iluntzean, eta populazioa babesteko neurriak agindu zituen. Lehen Ministroak eta Tokioko Lehen Ministroaren Bulegoko goi funtzionarioek gidatu zuten erantzuna nazio mailan» (Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia, 2015, 81. orr).

TEPCOren Hondamendiei Erantzuteko Gidaren arabera, lurrikara izan eta 15 bat minutu beranduago bertako Superintendentea [Masao Yoshida] buru zuen larrialdiari erantzuna emateko gunea ezarri zen Fukushima Daiichi zentral nuklearrean. Zentroa "Sismikoki isolatua" zegoen eraikinean ezarri zen, hau da, energia elektrikoaren horniketa autonomoa eta filtro dispositiboan bidez hornituriko aireztatze sistema bezalako ezaugarri bereziak zituen. (Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia, 2015, 83. orr).

Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren (2015, 85. orr) esanetan larrialdiari erantzuna emateko TEPCOko pertsonala, kontratistak eta beste zentral nuklear batzuetako (TEPCOk ustiatzen ez zituenak) pertsonala bidali zen hainbat gauzetan laguntza emateko. Horien artean energia elektrikoaren horniketa berrezartzea, erreaktoretan hozteko ura sartzea, hondakinak kentzea, erradiazio mailaren monitorizazioa.. aurkitzen ziren. Honez gain, erakunde eta organismo publiko nazionalak ere pertsonala bidali zuten gunera, hain zuzen ere Japoniako Autodefentsarako Indarrak, polizia eta suhiltzaileak. Pertsonal honek hainbat lanetan lagundu zuen: 1, 3 eta 4 erreaktoretan zeuden gastatutako erregaia gordetzeko biltegietan ura botatzeko beharrezkoak ziren tamaina handiko ekipoen erabilera eta erregai biltegi hauen zaintza, helikopteroak erabiliz egindakoa.

Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren (2015, 85. orr) arabera lurrikarak eta tsunamiak zentrala korrante elektrikorik gabe uzteaz gain, hondakin pila bat sortu zuten. Lurrikara txikiak gertatzen ziren eta tsunami berrien alertak zeuden. Faktore hauen, erradiazio mailaren igoeraren, hidrogenozko leherketen eta aplikatu behar ziren neurri egoki ezaren ondorioz erantzuna oso zaila izan zen. Hau dela eta egoera arintzeko neurri asko ezin izan ziren momentu egokian aplikatu. Bertan zeuden langileek egoera oso zailean aplikatu behar izan zituzten arintze neurriak. Ordu askotan egin behar izan zuten lana eta neke handia sortzen zuen egoeran.

Kurokawa et al. (2012) arabera gobernuak, erregulatzaileak, TEPCOren administrazioak eta Kanteiak ez zuten magnitude honetako istripu bati larrialdi erantzun eraginkor bat emateko prestakuntzarik eta mentalitaterik. Beraz, inor ez zen eraginkorra kaltea aitzintzeko edo mugatzeko.

Istripuaren magnitudeak hankaz gora jarri zuen kudeaketa sistema osoa. Informazio faltak bultzaturik Naoto Kan lehen ministroa zentralera joan zen martxoaren 12ko goizean. Goizeko 7:10ean iritsi zen eta Maso Yoshida superintendentearekin hitz egin zuen (Kurokawa et al., 2012). Adibide honek argi eta garbi uzten du ze arazo egon ziren istripuaren larritasuna ebaluatzerako orduan.

7 IRUDIA

Fukushima Daiichi zentral nuklearreko errektoreen egoera leherketen ostean. 2011ko martxoaren 17ko irudia



Iturria: Google Earth (2016)

8 IRUDIA

Hirugarren errektorea. 2011ko irailaren 24a



Iturria: Reuters (2016)

1 TAULA

*Fukushima Daiichi. Hondamendiaren sekuentzia:
Martxoaren 11 eta 12a*

Data	1. erreaktorea	2. erreaktorea	3. erreaktorea	4. erreaktorea
M11	Gutxi gora behera 18:10ean hasi zen erreaktorearen nukleoaren esposizioa			
	Gutxi gora behera 18:50ean hasi zen kaltetzen erreaktorearen nukleoa.			
M12	15:36an Hidrogenozko leherketa bat gertatu zen erreaktorearen eraikuntzan			

Iturria: Kurokawa et al. etik moldatua (2012)

2 TAULA

*Fukushima Daiichi. Hondamendiaren sekuentzia:
Martxoaren 13a,14a eta 15a*

Data	1. erreaktorea	2. erreaktorea	3. erreaktorea	4. erreaktorea
M13			Gutxi gora behera 9:10ean hasi zen erreaktorearen nukleoaren esposizioa	
			Gutxi gora behera 10:40an hasi zen kaltetzen erreaktorearen nukleoa	
M14		Gutxi gora behera 17:00tan hasi zen erreaktorearen nukleoaren esposizioa	11:01ean Hidrogenozko leherketa bat eman zen erreaktorearen eraikuntzan	
		Gutxi gora behera 19:20an hasi zen kaltetzen erreaktorearen nukleoa		
M15		Gutxi gora behera 6:00etan kalteak Deskonpresio Ganberan		Gutxi gora behera 6:00etan Hidrogenozko leherketa bat eman zen

Iturria: Kurokawa et al. etik moldatua (2012)

6.3.3. Txernobil eta Fukushima: kutsadura, informazioa eta ebakuazioak

Apirilaren 26a egun arrunta zen Pripiaten bizi ziren herritarrentzat. CIAren (1987) arabera bertako 47.000 biztanleek ez zuten istripuaren eta arriskuaren inguruko informaziorik jaso. Ez zen euri erradioaktiboarengatik babesteko neurririk agindu. Apirilaren 26an umeak lasai zebiltzan parkean, jolasean, erradioaktibitate maila oso altua zen bitartean. Apirilaren 26 arratsalderako jendearen gehiengoak bazekien zerbait gertatu zela baina bizitzak normaltasun osoz jarraitzen zuenez, ez zen ezegonkortasun handiegirik sortu. CIAren esanetan leherketa izan eta 36 ordu beranduago ebakuatu zuten Pripiat erradiazio maila oso altua zenean. 1.100 autobusek atera zituzten bertako biztanleak.

Medvedeven (1991, 73-75. orr) arabera apirilaren 27an autoritateek istripuaren larritasuna ezagutzen zuten arren, ez ziren jabetu hodei erradioaktiboak Sobietar Batasuneko muga gainditu eta istripuak dimentsio internazionala hartu zuela. Autore honen esanetan, istripua ezkutatu ahal izateko esperantza zegoen. Hau dela eta, ezin zen irratirik edo telebistarik erabili populazioari beraien etxe barruan egoteko abisua emateko. Ez ziren Kieveko biztanleak ohartarazi. Medvedeven esanetan, Pripiateko ebakuatuak distantzia txiki batera mugitu zituzten, zentraletik 40 bat kilometro hego mendebaldera, Polessky distrituko herrietara. Autore honen esanetan, istripuaren inguruko lehen berria apirilaren 28an eman zen. Iragak txiki hau hodeiak estali zuen Suediaren presioarengatik izan zen. Suediarrek hodeia aztertu ostean gertatu zena igarri zuten.

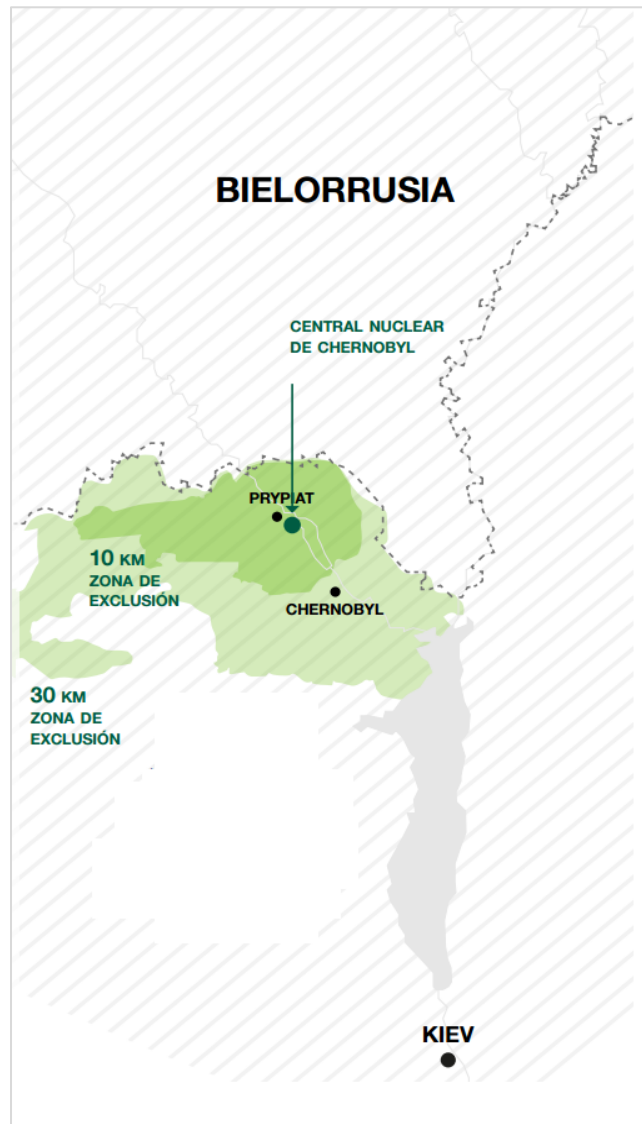
Maiatzaren 1eko festa ospakizunak ez ziren eten. Jadanik kutsadura erradioaktibo adierazgarria pairatzen zuten Kiev, Minsk, Gomel, eta Txernobil inguruko beste hiri batzuetan inongo arazorik gabe ospatu zen festa (Medvedev, 1991, 75. orr). Autoritateen iritziz festa ezeztatzeak izua zabaltzeko arriskua sortzen zuen eta milioi bat pertsonak desfilatu zuten Kieven kutsadura erradioaktiboak bere gailurra jo zuen bitartean (Kostin, 2011, 36. orr). Beranduago bertako ume asko ebakuatu zituzten (Medvedev, 1991).

CIAren (1987) arabera, erreaktoretik 15 kilometrora dagoen Txernobil hiria, milaka pertsona bizi zirena, maiatzaren 3an ebakuatu zuten, erradiazio maila azkar igotzen hasi zenean. Bertan ere, maiatzaren 1a ospatu zen. 30 kilometroko ebakuazio zona erreaktorearen inguruan bizi zen populazioa barnebiltzen zuelako ezarri zen. Honek ordean ez zuen kutsatutako guneekin bat egiten.

CIaren arabera (1987), pertsona asko kutsatuak geratu ziren guneetara lekualdatu zituzten. Pripiateko biztanle asko lekualdatu zituzten Polessky distrituko hainbat herri, berriz ebakatu behar izan zituzten bertako erradiazio maila kaltegarria zela ebaluatu zutenean. 30 kilometroko eremutik kanpo kokaturiko kutsatutako guneetara ere lekualdatu zituzten batzuk. CIaren esanetan, zentraletik 65 kilometro ekialdera, Txernobilgo erregioko biztanle asko lekualdatu zituzten gunean, puntu beroak bilatu ziren. 30 kilometrotik kanpo kokaturiko gune batzuen gaineko ebakuzio selektiboak agindu ziren Gomel eta Chernigov inguruan.

9 IRUDIA

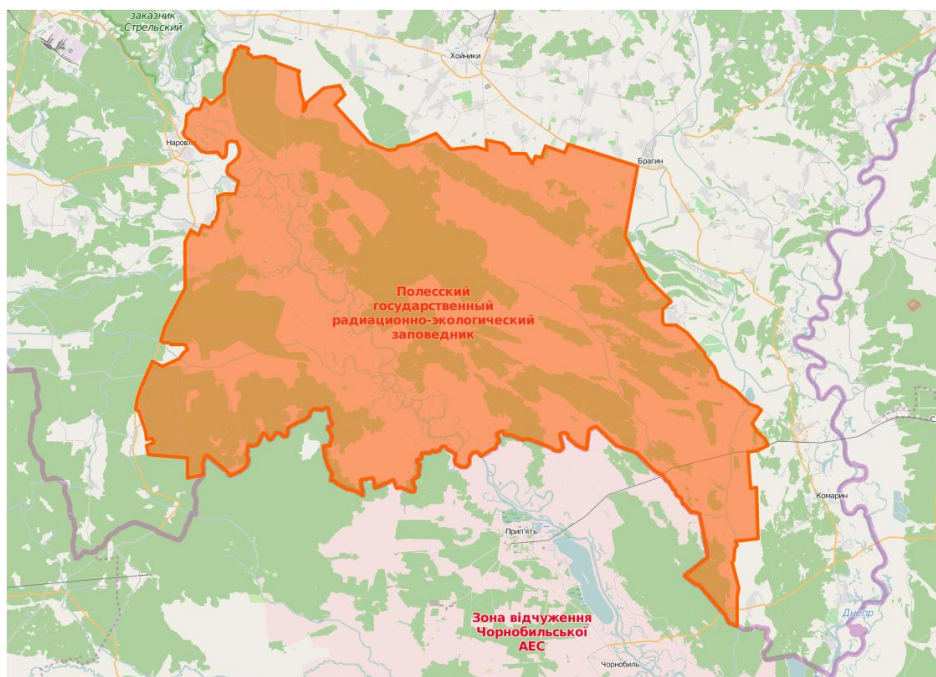
Esklusio Zona: Ukraina



Iturria: Dawe et al. (2016)

10 IRUDIA

Esklusio Zona: Bielorrusia

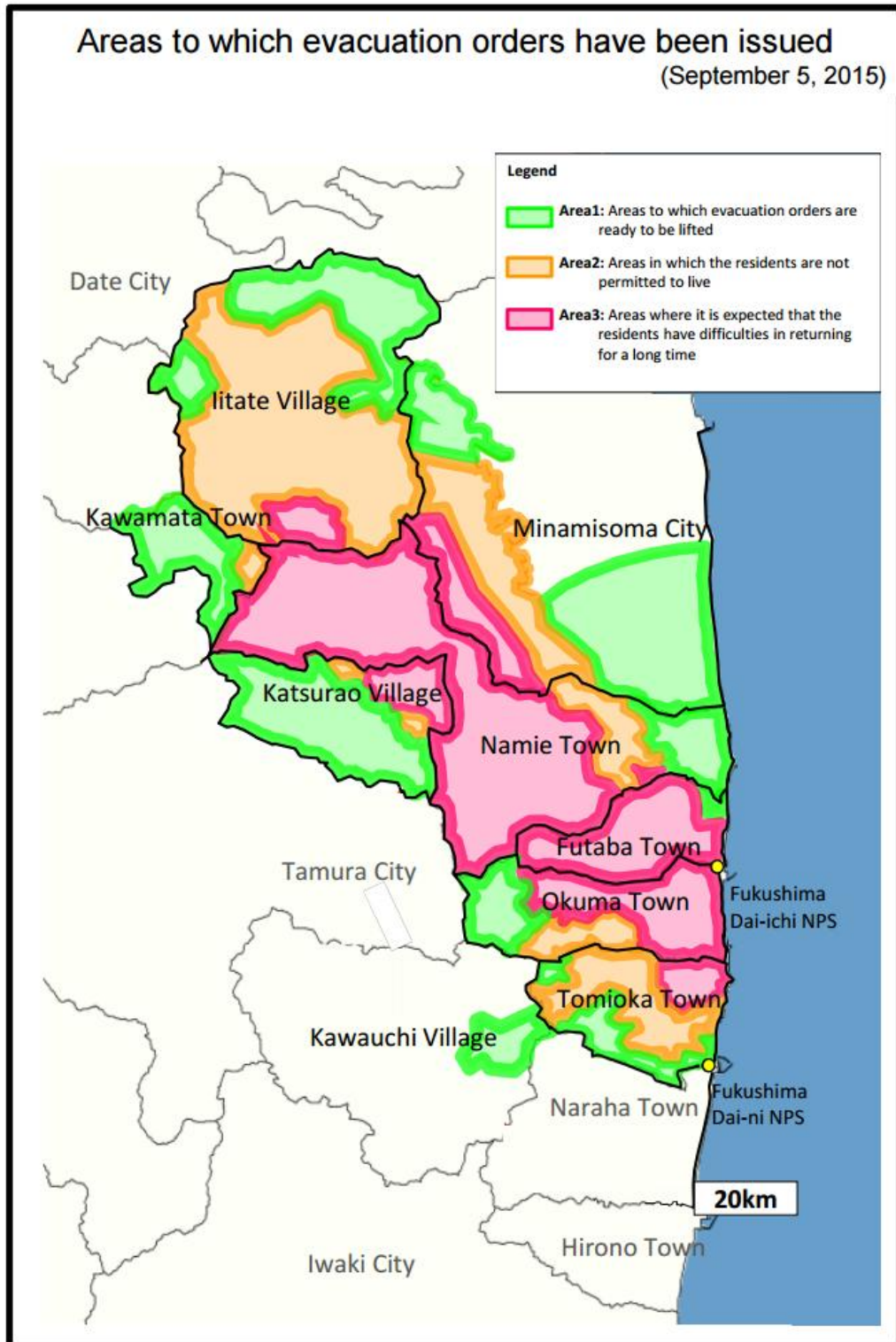


Iturria: OpenStreetMap (2016)

Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren (2015) arabera Fukushima Daiichi zentral nuklearraren inguruan bizi zen populazioaren ebakuazioa 2011ko martxoaren 11ko arratsaldearen amaieran hasi zen. Ebakuazio gunea zentraletik hasita 2 kilometroko erradioa zuen eremu batetik, 3 kilometrora eta ondoren 10 kilometrora pasa zen. Martxoaren 12ko iluntzerako erradioa 20 kilometrokoa zen. Konfinamendu agindua eman zen eremua, istripua izan eta gero zehaztutako 3 kilometrotik 10 kilometrorako distantzietatik martxoaren 15ean ezarri zen 20 kilometrotik 30 kilometrora pasatu zen. Martxoaren 25 arte, 20-30 kilometroko eremuaren barnean bizi zirenei konfinatzeko agindua eman zitzaion eta egun horretan gobernu nazionalak borondatezko ebakuazioa gomendatu zuen. Apirilaren 22an, zentralaren inguruan 20 kilometroko erradioa duen eremuari "Sarrera Mugatutako Gunea" deitu zitzaion. Gune honetatik kanpo, populazioa lekualdatzeko ezarritako dosia gainditzeko aukera zegoen eremuetan, "Berriazko Ebakuazio Gunea" deituriko eremu bat ezarri zen. Honez gain, "Larrialdi Baten Kasuan Ebakuatzeko Prestatutako Gunea" izeneko eremua ezarri zen. Azken gune honen izendapena 2011ko irailaren 30ean altxatu zen.

11 IRUDIA

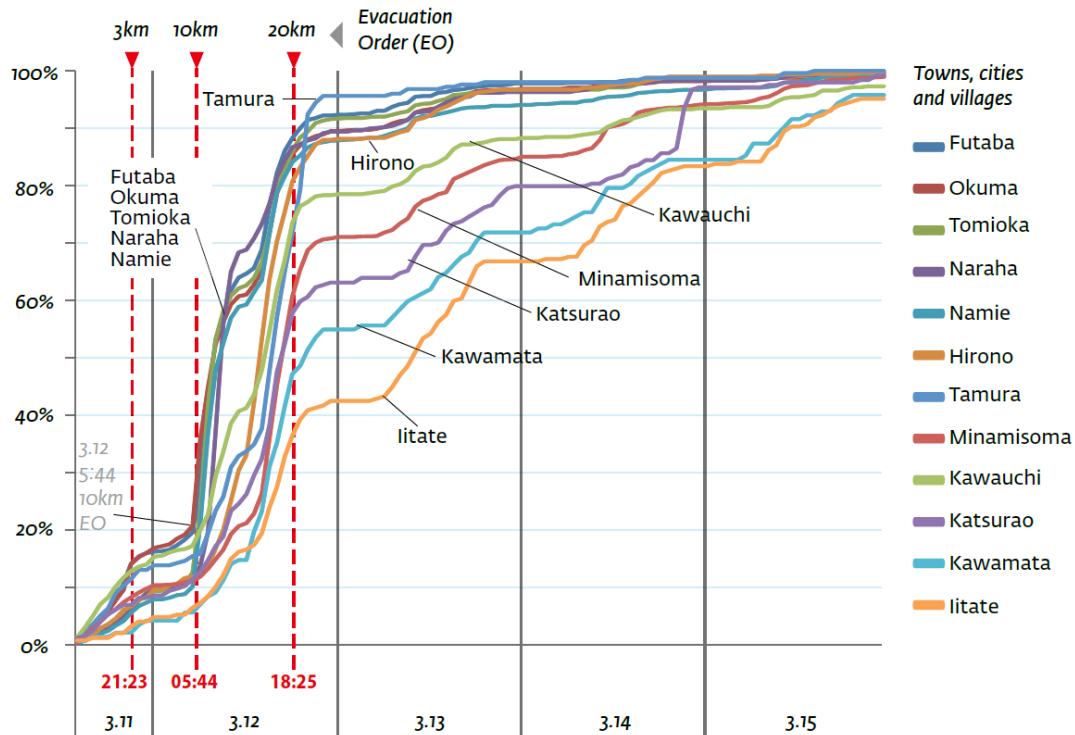
Fukushima: Gune ezberdinak



Iturria: Ministry of Economy, Trade and Industry (2015)

12 IRUDIA

Istripua gertatu zela zekiten biztanleen portzentaia (%100: ebakuatutako biztanleak)



Iturria: Kurokawa et al. (2012)

Goiko grafikoan ikusten den bezala gobernuak gobernu lokalei istripuaren inguruko informazioa mantsoegi eman zien. Kurokawa et al. (2012, 14. orr) arabera gobernuak ez zuen era egokian transmititu istripuaren larritasuna. Istripuaren inguruko datuen transmisioren abiadura ere ez zen berdina izan guztientzat. Biztanle askok oinarrizko gauzekin alde egin behar izan zuten eta erradioaktibitate maila handia zuten guneetatik pasa behar izan zuten. Biztanle batzuk erradiazio maila handia zuten guneetara lekualdatu zituzten.

Deutsche Welle kate alemaniarraren *La mentira de Fukushima* dokumentalean Futaba herriaren kasua aztertzen dute. Bertan 10.000 pertsona baino gehiago bizi ziren. Gehienak zentral nuklearrak sortzen zituen lanpostuetatik bizi ziren. Biztanle askok erradiazio dosi altuak jasan zituzten leherketaren ondorioz. Baita bertako alkatea zen Katsutaka Idogawak ere. Idogawaren esanetan, ebakuazioa burutzen ari zirela eta ospitaleko eriak eta pertsonala ibilgailuetara igotzen ari zirela leherketa

handi bat gertatu zen. Leherketaren ostean hautsa erori zen zerutik eta erradiazioa oso altua zela uste zuten. Hil egingo zirela pentsatzen zuten. Hauts hori arnastu zuenetik Idogawak min ezberdinak sufritzeaz gain sudurreko odol jario iraunkorrak eta nekea sufritzen ditu. Kutsadura garrantzitsua pairatu zuten (Stumpf eta Delgado, 2014).

Kutsadura maila oso altua zen gunetean bizi zen jendea ez zen ebakuetua izan. *Fukushima, una historia nuclear* dokumentalean zehazten denaren arabera puntu beroak ez ziren kontutan hartu. Hauek toki guztietan daude, 20 kilometroko eremurik kanpo eta askotan erradiazio maila altua igortzen dute (Reinhold, Bourdages eta Gagliardi, 2015). Zentraletik 60 kilometrorra dagoen eta ia 340.000 pertsona bizi diren Kōriyaman eta 61 kilometrorra dagoen eta gutxi gora behera 292.000 pertsona bizi diren Fukushiman erradiazio altuko gunek bilatu zituzten eta gune hauetarako sarrera mugatu gabe zegoen (Ribault eta Ribault, 2013). Jendea bizi zen lekuetan erradiazio errearen inguruko kontzientzia edukitzen ez uztea zen gobernuaren politika (Ribault eta Ribault, 2013, 68. orr).

Europa Pressek ondorengoa zekarren 2012ko urriaren 23an: «Greenpeacek aurreko astean Fukushiman eta Iiaten neurketak egin ostean eta "neurketa estazioen kontrol ofizialak arriskuak sistematikoki gutxiesten" dituela bilatzean, Japonian erradiazioaren neurketa ofizialak "ez direla fidagarriak" salatu du» (Europa Press, 2012). Greenpeacek (2012) ondorengo datuak ematen ditu:

Fukushimako hirian Greenpeacek aztertutako Gobernuaren 40 kontrol postuetatik %75ak baino gehiagok bere gertuko ingurunearena baino erradiazio maila baxuagoa erakutsi zuten, kontrol postu hauetatik 25 metrora baino gutxiagora postu hauetan baino sei aldiz ere handiagoak ziren kutsadura mailak zeudelarik. (2 ¶)

«Kontrol estazio ofizialak autoritateek deskutsatu dituzten zonetan jartzen dira. Gure neurketek, ordea, hauetatik pausu gutxi batzuetara erradiazio maila nabarmenki handitzen dela erakusten dute», baieztatu du erradiazioan aditua den Greenpeace Internationaleko Rianne Teule Doktoreak. «Datu ofizialek publikoari segurtasun sentsazio faltsu bat ematen dienaren beldur gara». (3 ¶)

«Deskutsatzeak erradiazio mailetan alde adierazgarria egotea egin dezake, baina ematen duenez, ez dago aurrerapen handirik garbiketa lanean eta aktibitate altuko puntu asko daude oraindik Fukushimako hirian», gehitu du Teulek. «Eskuaren helmenean dauden gauza batzuk, haurren joko guneen eta zaugarrienak direnak babesteko beharrezkoak diren beste gune batzuk deskutsatzea adibidez, ez dira behar adina aurreratu, nahiz eta Fukushima Daiichin izandako istripu hirukoitzetik urte eta erdi baina gehiago pasa den. (4 ¶)

El pais egunkariak 2016ko martxoaren 11n Naoto Kan Lehen Ministro ohiari eginiko elkarrizketa bat argitaratu zuen eta bertan 50 bat milioi pertsona ebakutzeko aukera egon zela onartzen zuen (Verdú, 2016, 3 ¶). Exekutiboak biztanleriari eta komunitate internazionalari guztia kontrolpean zegoela esan zion (Higueras, 2012, 1 ¶). *Fukushima, una historia nuclear* dokumentalean zehazten denaren arabera Masao Yoshidak TEPCOren aginduak desobedituz errektoreak urez betetzeak salbatu zuen herrialdea. Honez gain Naoto Kanek berak zehazten duen bezala hozte sistemak funtzionatzeari utzi zionean 4. errektoreko erabilitako erregaia gordetzen zuen kutxa babesten zuen ura lurruntzen hasi zen. Erregai bistan geratuko balitz beste fusio bat gertatuko litzateke. Hau gertatu balitz ondorioak suntsitzaileak izango lirateke, Tokio suntsituta geratuko litzatekeelarik. Biltegian eman zen presio igoeraren ondorioz errektorea eta biltegia banatzen zituen albateko balbula puskatu eta errektoreko ura erabilitako erregaiaren biltegiara erori zen. Albatea puskatuko ez balitz biltegiko uraren lurrunketa prozesuak aurrera jarraituko luke eta fusio bat emango litzateke. Tokio ustekabeen salbatu zela azpimarratzen du. Teknologiaren herrialdean zerbaitek ondo ez funtzionatzeagatik kataklismo bat saihestu zen (Reinhold, Bourdages eta Gagliardi, 2015).

Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentziaren arabera «garrantzitsua da hedabideetan agertzen diren edo domeinu publikokoak diren zurrumurruek inguruko informazioa biltzea eta ikuskatzea. Hau jarraipen zerrenda sinple baten bidez egin daiteke. Larrialdiaren tamainaren arabera zurrumurruek kontrol zentro bat ezartzea beharrezkoa izan zitekeen» (Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia, 2013, 72. orr).

Gidaliburu honetan zehazten dena Japonian ikus dezakegu. Hona kasua:

Gainerantzean, komisio berri bat jaio berri da, Barne eta Komunikazio Ministerioak, Industria Ministerioak eta Polizia Agentzia Nazionalak elkarrekin sortua. Bere helburua Fukushimako hondamendiaren ondoren Japoniaren segurtasunarentzat kaltegarria suertatu daitezken zurrumurruek borrokatzea da. Gobernuaren arabera, lurrikarak eta istripu nuklearrak sorturiko kalteen garrantzia zurrumuru arduragabeez handizkatua izan da. Komisioa «erreklamazio gutunak» bidaltzen hasi zen organizazio ezberdinei -telefonía enpresak, interneterako sarrera hornitzaileak, kable bidezko telebista kateak- «informazio ilegalaren zirkulazioak sortzen dituen ondorioak kontutan harturik, neurriak har zitzaten» eskatzeko. Neurri hauek moralitatearentzat eta ordena publikoarentzat autoritateek kaltegarritzat jotzen duten edozein informazioaren ezabatzea hartzen dute barnean. Japonian Frantziak duen enbaxadak aholku hau bere egin zuen eta bere herrikideei nolabaiteko arreta edukitzea aholkatu zien. (Ribault eta Ribault, 2013, 102-103. orr).

6.3.3.1. Txernobil eta Fukushima: Zer gertatzen da bizitza partikularrekin?

Ikusi dugun bezala milaka pertsona ebakuatu eta birkokatu zituzten bi kasuetan. Beste batzuk bere kabuz utzi zituzten beraien etxeak. Ebakuazio aginduak arriskuan zeuden pertsonen bizitza biologikoa babestera zeuden zuzenduak. Bizitza partikularra kalkuluetatik at geratu zen. Pertsona hauek beraien bizilekuak uztean bizitza oso bat utzi zuten atzean. Bi kasuetan ebakuatu zituztenen artean samina ikusten zen. Bizitza oso bat, komunitate bat, karga emozional garrantzitsua zuen ingurune fisiko bat...uzten zuten betirako. Istripuak eta beraien bizitza partikular hori betirako uzteak bere buruaz beste egitera bultzatu zituen dozenaka japoniar. Txernobil kasuan ere kalte psikologikoa garrantzitsua izan da. Bi kasuetan ebakuazio agindua jasan zuten pertsonen gehiengoak, salbuespen batzuk kendurik, derrigorrez bete behar zuten agindu hau. Kasu gehienetan agindu hau betetzea derrigorrezkoa bilakatzen zen istripuaren efektu biologikoak saihesteko. Honek ordea ez du kentzen ondorengoa: bi kasu hauetan arrisku larrian zeuden pertsona hauei ez zitzaien beraien bizitzaren gaineko erabakirik hartzeko aukerarik eman. Beste batek hartu zituen bizitzaren gaineko erabakiak. Istripu nuklearretan estatuak pertsona askoren subiranotasun indibiduala muturreraino murrizteko joera du.

6.3.3.2. Txernobil eta Fukushima: Erregimen mota eta informazioa

Bi kasuak aztertu ostean garbi geratzen da programa nuklearra hasi zenetik energia nuklearraren arriskuen gaineko informazioa mugatu egin dela industria nuklearraren interesen mesedetan. Logika hau istripu nuklearrek eragindako krisien kudeaketan sakondu egin da. 1986ko Sobietar Batasunean autoritateek ahal zuten guztia egin zuten istripua ezkutatzeko. Hedabideen gaineko kontrola zegoen eta honek asko erraztu zuen hau. Erradiazioak Sobietar Batasunaren mugak gainditzean eta nazioarteko arazo bilakatzean hasi zen Txernobil bere *Glasnost* partikularra eta mugatua edukitzen. 2011ko Japoniak oso erregimen politiko ezberdina eduki arren, Txernobil kasuan gertatu zen bezala informazioa mugatu eta datu ez-fidagarriak hornitu dira gune ofizialetatik. Antzeko jokaerak ikus daitezke estatuaren partetik bi kasuetan informazioaren kontrolari dagokionean erregimen politikoak ezberdinak izan arren.

7. ONDORIOAK: AZKEN HAUSNARKETA

Zer esan behar zitzairen apirilaren 26an egun arrunt bat disfrutatu zuten Pripiaten bizi ziren 47.000 biztanleei? Zer esan behar zitzairen Fukushima Daiichi zentral nuklearra energia elektrikorik gabe eta erreaktoreak hozteko sistemarik gabe geratu zenean inguruko herritarrei? Zer esan behar zitzairen Kieven, Txernobilen, Minsken eta kutsatuak zeuden beste gune batzuetan maiatzaren 1a ospatu zuten ehunka mila pertsoneri? Seguruenik pertsona hauei egia kontatu izan baliete ezegonkortasun sozial garrantzitsua sortuko lukeen izua sortuko litzateke.

Pripiaten kasuan apirilaren 26an beraien etxeetatik sutan ari zen erreaktorea ikusten zuten pertsoneri, parkean lasaitasun osoz jolasean zebiltzan ume txikien gurasoei eta gainerako biztanleei ebakuazioak burutu baino lehen egia kontatu izan balitzaie, hau da, kutsadura maila altua zela, arriskuan zeudela eta ondorioak sufrituko zituztela, baliteke bertan bizi ziren 47.000 pertsonen ebakuazioa konplikatua izatea. Hiru egunetarako aterako zirela esan zitzairen. Seguruenik beraien bizitza partikular hori betirako galtzera zihoazela esan baliete ebakuazioa are eta konplikatua izango litzateke. Fukushima Daiichi korrante elektrikorik gabe geratu zenenean inguruko biztanleei egia esan baliete seguruenik izua nagusitu eta ebakuazioa asko konplikatuko litzateke. Kieven, Txernobilen edo Minsken ospatu zen maiatzaren 1eko festa ezeztatzeak publikoki zerbait gaizki zihoala onartzea suposatuko luke eta honek izua eta turbulentzia sozialak sortuko lituzke.

Zer esan behar zitzairen bi kasuetan beranduegi ebakatu zituzten pertsoneri guztiei? Zer esan behar zitzairen bi kasuetan oso kutsatuak zeuden gunetara ebakatu zituzten pertsoneri? Pertsona hauei egia esateak botereak atsegin ez dituen erreakzio gogorrak sortuko lituzke. Zer esan behar zitzairen bi kasuetan gune kutsatuetan geratu ziren hainbat milioi pertsoneri? Bi kasuetan ebakatu zituzten pertsonak arrisku larrienean zeudenak ziren. Ezinezkoa zen hodei erradioaktiboak gehiago edo gutxiago kutsatu zituen guneetako pertsona guztiak ebakatzeko. Seguruenik pertsona hauei guztiei egia esateak, hau da, kutsatutako guneetan bizi direla eta horrek seguruenik mota ezberdinetako ondorioak eragingo dizkietela esateak eta hauek argi eta garbi deskribatzeak ezegonkortasun handia sortuko luke seguruenik.

Egoera hauek arrisku nuklearrak duen izaeraren emaitzak dira. Egia argi eta garbi eta modu ulerterrazean esateak bizitza biologikoa babestera bideraturiko neurrien aplikazioa zailduko luke eta kudeatzeko oso zaila den nahasmen soziala eragingo luke. Nahasmen hau ordea beldurrak sortzen du.

Beldur honen kausa nagusia arrisku nuklearraren gaineko ezjakintasuna da. Ezjakintasuna da krisi larrietan ikus daitezken bulkada irrazionalak eragiten dituen izuaren sortzailea.

Oso zaila da estatuak, duen erregimen mota dena delakoa izanda ere, egia esatea. Gizartearen gehiengo batek ez du arrisku nuklearraren izaera konprenitzeko aukerarik edo eta nahirik eta beraz ezjakintasuna nagusi da. Hau dela eta ezjakintasunaren fruitua den eta kudeaketa arriskuan jar lezakeen izu kolektibo hori saihesteko, Estatuak bere eskuetan dagoen guztia egingo du, lehen neurrietako bat informazioa kontrolatzea izango delarik.

Estatuak dituen baliabideen kalkulu bat egin ostean, kalkulu arrazional bat egin eta arrisku larrienean dauden biztanleak ebakuatuko ditu. Hau argi eta garbi geratu da Txernobil eta Fukushima kasuetan. Pertsona hauen ebakuazioa burutu ostean kutsatutako gunetan geratzen diren eta ebakuatutako izango ez diren pertsonak lasai mantentzeko eta ez asaldatzeko informazioa zentsuratu eta manipulatu egiten da. Ze gune ebakuatuko den eta ze gune ebakuatuko ez den erabakitzen duen horrek du hodei erradioaktiboak kutsatzen dituen pertsonen bizitzaren gaineko kontrola. Botere honen eskuetan dago guztia.

Kutsaduraren benetako hedadura eta honek suposatzen duen arrisku maila jakiteko modu bakarra arrisku nuklearren gaineko ezagutza edukitzea da. Ezagutza edukitzeak, minimoa bada ere, arriskua hobeto konprenitzeko gaitasuna ematen du. Hemen dago gakoa. Istripu nuklear larri bat ematen denean eta ihes erradioaktibo garrantzitsua dagoenean kutsatua dagoen edo ez eta baldin badago ze puntutaraino dagoen eta honek ze ondorio edukiko dituen jakin nahi duen biztanleak gaiaren inguruko ezagutza behar du. Gaur egun erradiazioa neurtzeko gailuen hedapenarekin eta gaiaren inguruan idatzirik dagoen literatura zientifikoarekin, determinatu daiteke gune baten kutsadura gradua edo elementu ezberdinek, elikagaiena adibidez, duten erradioaktibitate maila. Ezagutza edukitzea eta hau erabiltzeko gaitasuna edukitzeak egoeraren diagnostiko egoki edo nahiko egoki bat egiteko aukera ematen du eta honek efektuak murriztangoak izateko aukera ematen du.

Hondamendi nuklear bat ematen bada Estatuak seguruenik egia esango ez duenez eta informazioa kontrolatuko duenez gomendagarria izango litzateke inizatiba autogestionatuak antolatzea, Japonian egin den bezalaxe. Lurrak, urak, elikagaiek.. duten kutsaduraren analisi autonomoak egitea eta informazioa elkarbanatzea oso positiboa izango litzateke. Honek ezkutatu den informazio hori argitara atera eta erabaki irrazionalak

hartzeko aukera ematen du. Demagun, ofizialki garbia kontsideratzen den gune batean orban erradioaktiboen presentziaren inguruko susmoa dagoela eta ez dagoela honen inguruko informazio garbirik. Estatuak bere partetik gune hori garbia kontsideratzen duenez oso posiblea da neurketarik ez egitea edo gutxienez Fukushima kasuan ikusi den bezalaxe, datuak era egokian ez hartzea edo informazioa ezkutatzea. Egoera honen aurrean arrisku posiblearen inguruko informazio falta horrek izua eta ezegonkortasuna sortzen du. Gune hori aztertzeko baliabideak badaude eta hartzen bada kutsatua dagoen edo ez eta baldin badago ze puntutaraino dagoen determinatzeko aukera egongo da. Gunea arriskutsua dela determinatzen bada, kaltetuek gune horretatik alde egiteko erabakia hartzeko aukera eta efektuak gutxiagotzeko aukera dute. Ihes egin nahi duten baina honetarako baliabiderik ez duten pertsonen kasuan, arriskua lokalizatua edukitzeak izu hori kontrolatuagoa izatea eragingo luke.

Zentral nuklear baten inguruan bizi diren pertsonak, honek suposatzen duen arriskuaren inguruko kontzientzia eta zerbait larria gertatzen bada erantzun bat emateko gaitasuna izatea beharrezkoa da askotan istripuaren efektuak murrizteko. Kontzientzia hau edukitzeak arriskua onartzea dakar eta arriskua onartzeak, asaldura gradu kroniko bat. Hau da ordea herrialde nuklearizatu batean bere bizitzaren gaineko erabakiak hartu nahi dituen eta bere burua babesteko aukera eduki nahi duen subjektu batek ordaindu beharreko prezioa.

8. BIBLIOGRAFIA

- Agamben, G. (1998). *Homo Sacer. El poder soberano y la nuda vida I*. Valencia: Pre-textos.
- Agamben, G. (2004). *Estado de excepción. Homo Sacer II, 1*. Valencia: Pre-textos.
- Beck, U. (2006). *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*. Barcelona: PAIDÓS.
- Belbéoch, R. (2011). *Chernoblues. De la servidumbre voluntaria a la necesidad de servidumbre*. Granada: Malapata & Biblioteca Social Hermanos Quero.
- Boin, A., Hart, P., Stern, E. eta Sundelius, B. (2007). *La política de la gestión de crisis. El liderazgo público bajo presión*. Madrid: INSTITUTO NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.
- Central Intelligence Agency (1987). *The Chernobyl' Accident: Social and Political Implications*. Ondorengo gunetik berreskuratua
http://www.foia.cia.gov/sites/default/files/document_conversions/89801/DOC_0000498800.pdf
- Dawe, A., McKeating, J., Labunska, I., Schulz, N., Stensil, S. eta Teule, R. (2016). *Heridas nucleares: El legado de Chernobíl y Fukushima*. [Liburuxka]. Amsterdam: Greenpeace International.
- Demetriou, D. (2016ko otsailaren 17a). Fukushima disaster: Children cancer rates rise with 16 new cases. *The Telegraph*. Ondorengo gunetik berreskuratua
<http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/asia/japan/12160794/Fukushima-disaster-Children-cancer-rates-rise-with-16-new-cases.html>
- De Paoli, L. (2013). *La energía nuclear. Elementos para un debate*. Madrid: Alianza.
- Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia (2013). *Comunicación con el público en caso de emergencia nuclear o radiológica*. Ondorengo gunetik berreskuratua
http://www-pub.iaea.org/MTCDD/publications/PDF/EPR-Communications_S_web.pdf
- Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia (2015). *El accidente de Fukushima Daiichi. Informe del Director General*. Ondorengo gunetik berreskuratua
<http://www-pub.iaea.org/MTCDD/Publications/PDF/SupplementaryMaterials/P1710/Languages/Spanish.pdf>
- Energia Atomikoaren Nazioarteko Agentzia (2016). *Power Reactor Information System: Japan*. Ondorengo gunetik berreskuratua
<https://www.iaea.org/pris/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=JP>

- Europa Press (2012ko urriaren 23a). Greenpeace denuncia que las mediciones oficiales de radiación en Japón "no son fiables". *Europa Press*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://www.europapress.es/internacional/noticia-japon-greenpeace-denuncia-mediciones-oficiales-radiacion-japon-no-son-fiables-20121023150213.html>
- Eusko Jaurlaritza (2015). *Euskadiko Autonomia Erkidegoko Arrisku Erradiologikoari Aurre Egiteko Larrialdi Plan Berezia*. Ondorengo gunetik berreskuratua http://www.interior.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/riesgo_radiologico/eu_def/adjuntos/PE_riesgo_radiologico_eu.pdf
- Fairlie, I. eta Sumner, D. (2006). *The other report on Chernobyl*. Ondorengo gunetik berreskuratua: <http://www.chernobylreport.org/torch.pdf>
- Foucault, M. (1977). *Historia de la Sexualidad. La voluntad del saber*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://www.uruguaypiensa.org.uy/imgnoticias/681.pdf>.
- Greenpeace (2006). *La catástrofe de Chernóbil. Consecuencias en la Salud Humana*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://www.greenpeace.org/espana/PageFiles/182800/la-catastrofe-de-chern-bil-con-2.pdf>
- Greenpeace (2012). *Greenpeace muestra que las mediciones oficiales de radiación en Japón no son fiables*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2012/October/Greenpeace-muestra-que-las-mediciones-oficiales-de-radiacion-en-Japon-no-son-fiables/>
- Higueras, G. (2012ko martxoaren 4a). El Gobierno japonés barajó la evacuación de Tokio. *El País*. Ondorengo gunetik berreskuratua http://internacional.elpais.com/internacional/2012/02/28/actualidad/1330455025_155810.html
- Kostin, I. (2011). *Chernóbil. Confesiones de un reportero*. Barcelona: Efadós.
- Kurokawa, K., Ishibashi, K., Oshima, K., Sakiyama, H., Sakurai, M., Tanaka, M., Nomura, S., Hachisuka, R. eta Yokoyama, Y. (2012). *The official report of The Fukushima Nuclear Accident Independent Investigation Commission*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/3856371/naiic.go.jp/en/report/>
- Medvedev, G. (1992). *La verdad sobre Chernóbil*. Madrid: Heptada
- Medvedev, Z. (1991). *El legado de Chernóbil*. Barcelona: POMARES-CORREDOR.
- Ministry of Economy, Trade and Industry (2015). *Areas to which evacuation orders have been issued*. Ondorengo gunetik berreskuratua 2016ko martxoaren 12an <http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/150905MapOfAreas.pdf>

- Nagano, M. (2015eko abenduaren 28a). Suicide rise among Fukushima nuclear disaster evacuees. *The Asahi Shimbun*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://ajw.asahi.com/article/0311disaster/fukushima/AJ201512280026>
- OpenStreetMap (2016). *Polesie State Radioecological Reserve*. Ondorengo gunetik berreskuratua 2016ko apirilaren 27an <http://www.openstreetmap.org/relation/3397849#map=9/51.6044/29.9432>
- Ortiz, R. (2015). *Naoto Kan*. Ondorengo gunetik berreskuratua http://www.cidob.org/biografias_lideres_politicos/asia/japon/naoto_kan
- Pflugbeil, S., Paulitz, H., Claussen, A. eta Schmitz-Feuerhake, I. (2011). *Health Effects of Chernobyl 25 years after the reactor catastrophe*. Ondorengo gunetik berreskuratua http://www.chernobylcongress.org/fileadmin/user_upload/pdfs/chernob_report_2011_en_web.pdf
- Reinhold, C., Bourdages, R. eta Gagliardi, M. (Produktoreak) eta Gagliardi, M. (Zuzendaria). (2015). *Fukushima, a nuclear story* [Dokumentala]. Italia: Teatro Primo Studio-Film Beyond.
- Reuters (2016). *Inside Fukushima*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://www.reuters.com/news/picture/inside-fukushima?articleId=USRTR2KAAL>
- Ribault, N. eta Ribault, T. (2013). *Los santuarios del abismo. Crónica de la catástrofe de Fukushima*. Logroño: Pepitas de calabaza.
- Russia Today (2014ko apirilaren 26a). Chernobyl then and now: 28 haunting images from nuclear disaster. *Russia Today*. Ondorengo gunetik berreskuratua <https://www.rt.com/news/155072-chernobyl-images-now-then/>
- Sasaki, T. (2013). *Fukushima. Vivir el desastre*. Gijón: SATORI.
- Smith, A. (2013ko irailaren 10a). Fukushima evacuation has killed more than earthquake and tsunami, survey says. *NBC News*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://www.nbcnews.com/news/other/fukushima-evacuation-has-killed-more-earthquake-tsunami-survey-says-f8C11120007>
- Standing, W. (2006). *Review of the current status and operations at Mayak Production Association* [Liburuxka]. Oslo: Lobo media.
- Stumpf, P. (Produktorea) eta Delgado, C. (Zuzendaria). (2014). *Engaño, manipulación, amenaza. La mentira de Fukushima* [Dokumentala]. Alemania: Deutsche Welle.
- The Atlantic (2011). *The Chernobyl Disaster: 25 years ago*. Ondorengo gunetik berreskuratua 2016ko apirilaren 26an <http://www.theatlantic.com/photo/2011/03/the-chernobyl-disaster-25-years-ago/100033/>

- Verdú, D. (2016ko martxoaren 11). Naoto Kan: "Todas las centrales nucleares deberían cerrarse". *El País*. Ondorengo gunetik berreskuratua http://internacional.elpais.com/internacional/2016/03/10/actualidad/1457622940_844245.html
- Vilanova, S. (2012). *Fukushima el declive nuclear. La conspiración del "lobby" atómico ante el impacto del accidente nuclear*. Barcelona: Icaria.
- Villares, R. eta Bahamonde, A. (2012). *El mundo contemporáneo. Del siglo XIX al XXI*. (7. berrikusitako eta zabaldutako edizioa). Madrid: Taurus.
- World Nuclear Association (2016). *Chernobyl Accident 1986*. Ondorengo gunetik berreskuratua 2016ko maiatzaren 21ean <http://www.world-nuclear.org/information-library/safety-and-security/safety-of-plants/chernobyl-accident.aspx>
- Yablokov, A., Nesterenko, V. eta Nesterenko, A. (2009). Consequences of the Catastrophe for the People and the Environment. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1181. Ondorengo gunetik berreskuratua http://www.strahlentelex.de/Yablokov_Chernobyl_book.pdf

9. GAIAN SAKONTZEKO BIBLIOGRAFIA

- Abril, J. (Zuzendaria). (1987). *Chernobil: Una nube de preguntas* [Dokumentala]. Espainia: RTVE. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://www.rtve.es/alacarta/videos/en-portada/portada-chernobil-nube-preguntas/2137325/>
- Apsell, P. (Produktorea) eta Kurtis, B. (Idazlea/Zuzendaria). (1989). *Back to Chernobyl* [Dokumentala]. Estatu Batuak: NOVA. Ondorengo gunetik berreskuratua <https://www.youtube.com/watch?v=MSmU0SuWLiA>
- Alexievich, S. (2006). *Voces de Chernóbil. Crónica del futuro*. Madrid: SIGLO XXI.
- Allende, J. (2011). *La alternativa nuclear después de Fukushima*. [Liburuxka]. Donostia: Erein.
- Beck, U. (2000). *La sociedad del riesgo global*. (2. ed). Madrid: SIGLO XXI.
- Beck, U. (2008). *La sociedad del riesgo mundial. En busca de la seguridad perdida*. Barcelona: PAIDÓS.
- Camacho, S. (2011). *Chernóbil. 25 años después*. Barcelona: DEBATE.
- Coderch, M. eta Almiron, N. (2008). *El espejismo nuclear*. (2. ed). Barcelona: Los libros del lince.
- Legrand, J. (Produktorea) eta Johnson, T. (Zuzendaria). (2006). *The Battle of Chernobyl* [Dokumentala]. Frantzia: Discovery Networks. Ondorengo gunetik berreskuratua <https://www.youtube.com/watch?v=uBv4IN3IGZ0>
- O'Brien, M. (Idazlea/Zuzendaria/Produktorea). (2015). *Fukushima: Desastre nuclear* [Dokumentala]. Estatu Batuak: WGBH Educational Foundation. Ondorengo gunetik berreskuratua https://www.youtube.com/watch?v=EKZtG8_j3s4
- Zeberio, O. (2014ko martxoaren 9a). Fukushima Connection. *Berria*. Ondorengo gunetik berreskuratua http://www.berria.eus/paperekoa/1688/006/002/2014-03-09/lege_info.htm
- Zeberio, O eta Barcena, I. (2016ko martxoaren 12a). Txernobyl, Fukushima, Garoña (2016). *Berria*. Ondorengo gunetik berreskuratua http://www.berria.eus/paperekoa/1832/017/003/2016-03-12/txernobyl_fukushima_garona_2016.htm
- Zeberio, O eta Barcena, I. (2016ko martxoaren 12a). Txernobil, Fukushima, Garoña. *Rebelión*. Ondorengo gunetik berreskuratua <http://www.rebelion.org/noticia.php?id=209898>

Zeberio, O eta Barcena, I. (2016ko apirilaren 25a). Lecciones de Chernobyl. *Viento Sur*. Ondorengo gunetik berreskuratua
<https://www.vientosur.info/spip.php?article11208>

Zeberio, O eta Barcena, I. (2016ko apirilaren 26a). Txernobylgo irakaspak.
Berria. Ondorengo gunetik berreskuratua http://www.berria.eus/paperekoa/1832/018/003/2016-04-26/txernobylgo_irakaspak.htm