

FACTORII DE RISC DIN CADRUL CENTRALELELOR NUCLEARE

DRAGOMIR Marian-Ionut¹ ,POPESCU Oana-Cornelia²

Conducator Stiintific: Prof. Dr. Ing. Oana CHIVU

REZUMAT: In aceasta lucrare de cercetare am abordat factorii de risc din centralele nucleare ale Europei .Centralele nucleare fiind un ansamblu de instalatii si constructii reunite in scopul producerii energiei electrice pe baza folosirii energiei nucleare pot produce incidente cu efect dezastruos in spatiu si timp.

CUVINTE CHEIE: Reactor Nucleara ,Factori de risc,Accidente

1. INTRODUCERE

Factorii de risc prin evolutia lor necontrolata si iminenta amenintarii ar putea aduce efecte negative asupra populatiei, mediului. Scopul este de a prezenta factorii de risc din centrale nucleare precum: Fisuri in codunecte situate in portiunea non-nucleara a centralei ,Supraincalzirea reactoarelor ,Incendii provocate de un scurt circuit la transformatoare sau cresterea presiunii agentului de racire poate deveni cauza unor explozii mecanice. Această analiză s-a bazat pe industria nucleara deoarece este unul din cele mai importante sectoare economice după venit.

2. STADIUL ACTUAL

In Europa sunt 128 de centrale nucleare ,iar media lor de varsta este 30,6 ani .Perioada indelungata de functionare este cel mai mare risc .Cele mai periculoase centrale nucleare se regasesc in tari precum: Ucraina, Bulgaria, Franta, Cehia, Germania, Marea Britanie. Reactoarele nucleare din Europa au in medie o vechime de 29 de ani deja iar durata functionare planificata este intre 30-40 .In acest context problema invecierii reactoarelor devine acuta in tarile europene. Se intrezareste o noua era a riscului nuclear pe cuprinsul Europei ,asta daca guvernele nu rezista apelurilor pentru ca reactoarele sa opereze si dincolo de perioada prelungita pentru care au fost proiectate .

In momentul de fata solicitarile marilor companii de electricitate de a prelungi durata de functionare a reactoarelor nucleare vechi si aflate in stare de deteriorare, au la baza doar obtinerea profitului, cetatenii fiind expusi unor

riscuri din ce in ce mai mari si unor consecinte devastatoare in eventualitatea unui accident nuclear .

¹ Specializarea Inginerie Securitatii in Industrie, Facultatea IMST;

E-mail: oana_corneliaaaa@gmail.com;

² Specializarea Ingineria Securitatii in Industrie , Facultatea IMST;

2.1 ACCIDENTUL NUCLEAR

Accidentul nuclear se considera a fi evenimentul care afecteaza instalarea nucleara si provoaca iradierea sau contaminarea populatiei si mediului inconjurator peste limitele maxime admise.

Instalatiile si activitatile care sunt luate in considerare ca sursa de accident nuclear sunt :
-reactoarele nucleare energetice si de cercetare

-instalatiile din ciclul de productie a combustibilului nuclear

-instalatiile de tratare a deeurilor radioactive

-transportul si depozitarea ,stocarea si transportul radioizotopilor folositi in agricultura, industrie , medicina precum si in scopuri stiintifice si de cercetare

Centralele nucleare electrice avand in structura reactoare de putere 500-1000 MW constituie pericolele cele mai grave pentru contaminarea mediului inconjurator si iradierea populatiei.

Accidente nucleare de-a lungul timpului in Europa au fost :

URSS in Kstim (29 Septembrie 1957) explozia unui rezervor de deseuri nucleare care a iradiat o suprafata de 300 km².

Anglia in Cumbria (Octombrie 1957) incendiul la un reactor pentru producerea plutoniului si raspandirea unei cantitati de substante radioactive in mediul inconjurator .

URSS in Sencenko (1974)explozie la un reactor nuclear .

2.2 FACTORII DE RISC INTALNITI IN CENTRALELE NUCLEARE DIN EUROPA

Reactoarele centralelor ucrainene de la Cernobil au fost inchise, insa Ucraina ramane pe harta de risc nuclear a Europei cu centrala de la Zaporijia, cea mai mare din Europa. Aici functioneaza șase reactoare. În 2015 toate reactoarele au fost oprite de urgență în urma unor fluctuații periculoase ale tensiunii. Pe lângă riscurile tehnice apare și pericolul unor sabotaje la centralele nucleare ucrainene, mai cu seamă după ce în 2015 naționaliștii ucraineni au fost acuzați că ar fi aruncat în aer stâlpii de înaltă tensiune către Crimeea anexată de Rusia. Unele dintre cele mai vechi reactoare din Ucraina sunt cele de la centrala din Iujnukrainsk, în sudul țării, la sub 500 de km de frontiera cu România.

Pentru Germania, cele mai mari îngrijorari sunt legate de centralele nucleare din Belgia. Ministrul german al Mediului, Barbara Hendricks, s-a întâlnit cu oficialii belgieni pentru a discuta despre situații centrale nucleare de la Doel. În peretele vasului de presiune al unuia dintre reactoare au fost depistate în 2012 mii de mici crăpături. Defecțiunea nu a putut fi remediată și ar trebui înlocuit întregul vas, însă modelul este foarte vechi și companiile de profil nu îl mai produc. Centrala funcționează în continuare. Cel mai vechi reactor are 42 de ani, iar autoritățile din Belgia, țară în care 47% din electricitate este produsă de centralele nucleare, dorește să prelungească funcționarea cu încă 9 ani.

Situații delicate și în Franța, țară care produce 75% din electricitate în 59 de centrale nucleare. Centrala nucleară de la Fessenheim, la granița cu Germania, este cea mai veche din

Europa și aici are loc incident după incident. În 2009 un circuit de răcire a fost înfundat cu deșeuri vegetale. În septembrie 2012 a avut loc o explozie la reactorul 2. În 2015 a explodat o conductă la reactorul 1. În 2014 un reactor a fost scos din funcțiune din cauza unei defecțiuni la sistemul barelor de control al reacției în lanț.

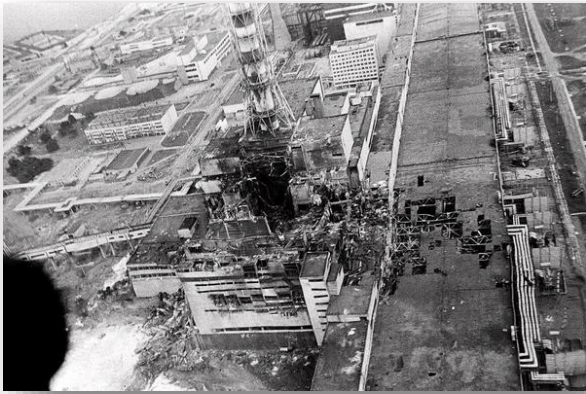
Centrala franceză de la Cattenom, în apropierea graniței cu Germania și Luxemburg, este mai nouă, însă și aici au apărut incidente. Până în 2012 s-au înregistrat nu mai puțin de 750 de incidente.

Reactoarele de la centrala bulgară Kozlodui sunt considerate printre cele mai periculoase din Europa. În 2013 ,Agenția Internațională pentru Energie Atomică și-a exprimat o serie de îngrijorări pentru siguranța acestor reactoare, iar din acel moment autoritățile bulgare au luat extrem de puține măsuri. Patru dintre cele șase reactoare de la Kozlodui au fost oprite odată cu aderarea Bulgariei la UE, în 2007.

2.3 IRADIERE (EXPUNEREA LA RADIATII)

Iradierea apare în momentul în care corpul uman este expus unei doze foarte mari de radiații într-o perioadă de timp foarte scurtă (expunere acută). Cantitatea de radiații absorbită sistemic, numită și doza absorbită este direct proporțională cu gravitatea simptomelor. Boala de iradiere este foarte gravă și de cele mai multe ori fatală. Este cauzată de expunerea la doze mari de radiații ,expunere care are loc în general în timpul unui accident industrial precum un accident produs la o centrală nucleară prin explozia unui reactor ,detonarea de dispozitive radioactive portabile. Persoanele care lucrează în centralele nucleare sunt expuși la o doză de iradiere de 90 de milisievert, superioară celei de 60 msv care este primită la o scanare medicală a întregului corp.

3. ACCIDENTUL DE LA CERNOBIL



Centrala Atomoelectrică de la Cernobîl, situată într-o zonă împădurită, cu o densitate scăzută a populației, la circa 130 km nord de Kiev și aproximativ 20 km sud de frontiera cu Belarus, era compusă din patru reactoare nucleare de tip RBMK-1000, capabile de a produce 4 GW de putere electrică. Reactoarele 1 și 2 au fost construite între anii 1970 și 1977, în timp ce reactoarele 3 și 4 au fost finalizate în 1983. Două reactoare RBMK se aflau în proces de construcție la momentul accidentului.

Asemenea altor centrale electrice nucleare, proiectul sovietic avea un miez de reactor care conținea tije de combustibil radioactiv de uraniu. În reactoarele de la Cernobîl au fost folosite ca moderator blocuri de grafit în interiorul cărora se aflau încastrate tije de control din bor. Căldura emanată de tijele de combustibil era înlăturată din miez de un agent de răcire (apa normală aflată sub mare presiune pompată în miez unde fierbea și crea un jet de aburi extrem de fierbinte). După ce era separată, apa era pompată înapoi în miez, iar aburii treceau. La 25 aprilie, înainte de a opri unitatea pentru un control de rutină, echipajul reactorului de la Cernobîl 4 a început pregătirile pentru un test ce avea scopul de a determina cât timp turbinele ar continua alimentarea cu energie în cazul unei pierderi a aportului de energie electrică. Acest test mai fusese efectuat în anul precedent, însă turbinele nu au asigurat puterea necesară. Ulterior, au fost făcute îmbunătățiri, fapt ce a

determinat efectuarea unor noi teste. Prin turbina pExplozia reactorului 4 de la Centrala Nucleară de la Cernobîl, din Ucraina, din 26 aprilie 1986, se numără printre cele mai mari dezastruri produse de om. Potrivit specialiștilor, efectele accidentului de la Cernobîl pot fi comparate cu cele produse în urma exploziei a 500 de bombe nucleare, de mărimea celor de la Hiroshima și Nagasaki. Statisticile arată că peste 60 000 de oameni au murit ca urmare a radiațiilor, iar mai mult de două milioane au avut și mai au de suferit. Accidentul s-a produs ca urmare a neglijenței operatorilor care coordonau activitatea reactoarelor. Cu o zi în urmă, inginerii puseseră dispozitivele în funcțiune la o energie foarte scăzută, fără a ține cont de măsurile de siguranță care se impuneau în acea situație.

Reactoarele folosite erau fabricate pentru a produce atât energie electrică, cât și energie nucleară, prin fisiunea atomilor de plutoniu. Dispozitivele erau diferite față de cele folosite la acea vreme, deoarece funcționau pe baza unor moderatoare cu grafit și răcitoare de apă. Aceste modele de reactoare erau extrem de instabile atunci când funcționau la energie scăzută. Operatorii nu au ținut cont de acest lucru, iar când au încercat să oprească dezastrul era deja mult prea târziu.

În dimineața zilei de sâmbătă, 26 aprilie 1986, la ora locală 01:23 (ora României 01:23), reactorul cu numărul 4 al centralei nucleare de la Cernobîl a explodat, trei dintre muncitorii aflați în apropiere murind pe loc. Specialiștii estimează că în urma producerii detonației, nivelul de radiații din atmosferă atinsese 14 exabecquerel (140 de milioane de triliarde de nuclee dezintegrate pe secundă). După accident, circa 600.000 de persoane au fost implicate în operațiunile de salvare a celor afectați, dar și pentru curățarea zonei. În anul 1991, autoritățile ucrainene au decis să închidă reactorul cu numărul 2. Celelalte dispozitive și-au încheiat activitatea în 1996, respectiv 2000.

După 25 de ani, omenirea a fost martora unui nou accident nuclear. Iminența producerii unui nou dezastru rămâne valabilă

Vineri, 11 martie 2011, la ora locală 14:46 (ora României 05:46), un cutremur cu o

magnitudine de 9,1 pe scara Richter se producea în largul coastei de est a regiunii japoneze Tohoku. Seismul a declanșat valuri puternice de tsunami, care atingeau, la un moment dat chiar și 10 metri în înălțime. Atunci, patru dintre cele șase reactoare ale



centralei nucleare „Fukushima Daiichi”, localizată în prefectura Fukushima din Japonia, au fost afectate. Acesta a fost cel mai mare dezastru nuclear din istorie, după cel produs la Cernobîl.

4. CONCLUZII

Este general acceptat de către comunitatea științifică faptul că nu există un nivel de siguranță a expunerii la riscuri și întotdeauna vor exista factorii de risc. Industria nucleară nu poate accepta acest fapt, având în vedere că centralele nucleare depind de posibilitatea expunerii populației la doze ‘inofensive’ de radiații și nu numai. Sunt necesare înregistrări medicale de lungă durată, în special în zonele miniere și în jurul centralelor nucleare-electrice.

Riscul major pentru populație îl constituie acele accidente care duc la emisii mari de substanțe radioactive în mediu. Centralele nucleare sunt proiectate și realizate astfel încât emisiile de elemente radioactive în cazul unui accident să fie reduse la minimum. Nici o modalitate de obținere a energiei electrice nu este lipsită de risc, de exemplu mii de oameni pot muri în cazul ruperii unui baraj de la o centrală hidroelectrică.

Protecția centralelor nucleare se bazează pe asigurarea calitatii componentelor, pregătirea operatorilor centralelor, detectarea și

corectarea erorilor, sisteme independente de siguranță, și bariere fizice multiple. Accidente nucleare pot avea însă loc, cu o probabilitate mai mare odată cu îmbătrânirea componentelor centralelor; spre deosebire de alte tipuri de accidente, în cazul accidentului nuclear efectele persistă o perioadă extraordinar de mare. În plus, industria nucleară este responsabilă și de siguranța peste milenii a depozitelor de deșeuri radioactive, un alt risc major pentru sănătate și mediu.

Dincolo de posibilele probleme tehnice, riscul greșelii umane nu poate fi niciodată exclus. Riscul va crește o dată cu privatizarea și dereglementarea pieței de energie electrică, ce forțează operatorii nucleari să își mărească eficiența și să reducă costurile. În cazul energiei nucleare, aceasta este mai greu de realizat, costurile construcției reprezentând aproape 75% din costurile totale (comparată, de exemplu, cu numai 25% pentru termocentralele pe gaz). Toate economiile trebuie astfel să vină de la 25% din costuri, în special din creșterea eficienței și reducerea numărului de angajați.

5. MULTUMIRI

Conducător științific Prof.Dr.Ing.Oana Chivu

6. BIBLIOGRAFIE

<http://totb.ro/raport-greenpeace-europa-este-expusa-riscului-din-cauza-reactoarelor-nucleare-invechite>

<http://www.romanalibera.ro/stiinta-tehnologie/stiinta/efectele-distruatoare-ale-iradierii-nucleare--vremea--factorul-decisiv-in-cazul-unui-accident-nuclear-in-japonia-219438>

<http://www.cotidianul.ro/cele-mai-periculoase-centrale-nucleare-din-europa-277889/>