



Universitatea Tehnică a Moldovei

ROLUL FACTORULUI UMAN ÎN SECURITATEA NUCLEARĂ ȘI RADIOLOGICĂ ÎN SECTORUL MEDICAL

Masterand:


Malai Grigore

Conducător:

conf. univ. dr. hab. Artur Buzdugan

Chișinău - 2018

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Inginerie Biomedicală”

Admis la susținere
Șef de departament MIB:
prof.univ.dr. Șonțea Victor
„ 16 ”  2018

ROLUL FACTORULUI UMAN ÎN SECURITATEA NUCLEARĂ ȘI RADIOLOGICĂ ÎN SECTORUL MEDICAL

Teză de master

Masterand:  (Malai Grigore)

Conducător:  (Buzdugan Artur)

Chișinău – 2018

ADNOTARE

la teza de master cu tema “ Rolul factorului uman în securitatea nucleară și radiologică în sectorul medical.”

Teza cuprinde introducerea, patru capitole, concluzii, bibliografia din 8 titluri, 17 anexe, 59 pagini text de bază, și 3 tabele.

Cuvinte cheie: Dispozitiv medical, tehnologie medicală, instituție medico-sanitară publică agenție nucleara, reprezentant autorizat, producător, caiet de sarcini, responsabilitate de radioprotecție.

Domeniul de cercetare rolul factorului uman în securitatea nucleară și radiologică în sectorul medical.

Scopul lucrării constă în analiza Legislației Europei și a Republicii Moldova securitatea nucleară și radiologică din sectorul medical. Descrierea unor propuneri de remediere a problemelor întâlnite în sectorul medical din punct de vedere a radioprotecției de utilizare a radiațiilor ionizante.

Metodologia cercetării științifice se bazează pe directivele EUROPEI și legea 132 a Republicii Moldova cu privire la securitatea și radioprotecția surselor cu radiații ionizante.

Noutatea și originalitatea expunerea unor noi propuneri și descrierea unor avantaje pentru IMȘIC în secția de radiologie și o eficiență mai calitativă în implicarea factorului uman în radioprotecția radiațiilor ionizante.

Semnificația teoretică constă în securitatea și radioprotecția personalului din sectorul medical adaptat în IMȘIC

Valoarea aplicativă a lucrării respectarea strictă a normelor securității nucleare și radiologice cu surse de radiații ionizante, aplicarea unor noi proceduri de lucru și modificarea unor fișe de post pentru numirea unui responsabil de radioprotecție din cadrul secției de radiologie.

SUMMARY

of the master thesis on " The Role of the Human Factor in Nuclear and Radiological Security in the Medical Sector "

The thesis includes the introduction of four chapters, the bibliography of 8 titles, 17 annexes, 59 basic text pages, and 3 tables

Keywords: Medical device, medical technology, public health care public health institution, authorized representative, manufacturer, specification, responsibility for radiation protection.

The field of research the role of the human factor in nuclear and radiological security in the medical sector.

The scope consists in analyzing the legislation of Europe and the Republic of Moldova nuclear and radiological safety in the medical sector. Description of some proposals to remedy the problems encountered in the medical sector in terms of the radioprotection of the use of ionizing radiation.

Research methodology is based on the European Directives and the Law 132 of the Republic of Moldova on the Safety and Radiation Protection of Ionizing Radiation Sources.

Novelty and originality the presentation of new proposals and the description of some advantages for IMCIC in the radiology department and a more qualitative efficiency in the involvement of the human factor in radiation protection of ionizing radiation.

The theoretical significance consists of the security and radioprotection of the medical sector in the IMandC secto.

The theoretical significance strict observance of the norms of nuclear and radiological safety with sources of ionizing radiation, the application of new working procedures and the modification of some job descriptions for the appointment of a radioprotective officer within the radiology section.

CUPRINS

ACRONIME ȘI ABREVIERI	6
INTRODUCERE	7
I. ANALIZA DIRECTIVELOR CONSILIULUI EUROPEI RECOMANDĂ-RILOR AIEA ÎN DOMENIUL RADIOPROTECTIEI SI SECURITATII NUCLEARE. ROLUL FACTORULUI UMAN.....	9
1.1. Radiații ionizante.....	9
1.2. Mărimi și unități de măsură.....	10
1.3. Efecte asupra sănătății	12
1.4. Reglementarea radioprotecției.....	14
1.5. Protecția persoanelor	15
1.6. Ecrane de protecție	15
1.7. Dozimetria	17
II. ANALIZA LEGISLAȚIEI DIN REPUBLICA MOLDOVA PRIVIND RESPONSABILITATILE ȘI PREGĂTIREA PERSONALULULI ÎN DOMENIU. STRUCTURA SISTEMULUI DE SĂNĂTATE ÎN REPUBLICA MOLDOVA.	21
2.1. Obligațiile personalului.	23
2.2. Principalele grupe de persoane expuse profesional la radiații ionizante	23
2.3. Expunerea profesională în profesiile medicale	24
2.4. Norme Sanitare Privind Amplasarea Secțiilor, Cabinetelor de radioterapie	24
2.5. Cerințe privind radioprotecția încăperilor destinate practicilor de radioterapie	30
III. DOMENII, STRUCTURA SUBDIVIZIUNILOR CU ACTIVITATI, PROCEDURI DE SI RESPONSABILITĂȚI ÎN RADIOPROTECTIE . ACTE NORMATIVE INTERNE – ANALIZA SUCCINTE PE PROFIL.	33
3.1. Tipul și numărul de instalații în secția de radiologie a IMSP IMșiC	33
3.2. Structura subdiviziunilor	34
3.3. Activitatea departamentului de bioinginerie in secția de radiologie	35
IV. CONVERGENTE SI DIVERGENȚE A PROCEDURILOR EXISTENTE PRIVIND SELECTAREA SI ANGAJAREA PERSONALULUI MEDICAL SI INGINERESC IN ACTIVITATI CU SURSE DE RADIATII IONIZANTE	36
4.1. Mentenanță	36
4.2. Activitatea Bioinginerului în sicția de Radiologie, fisa de post a bioinginerului	36
4.3. Recomandări pentru angajatori	37
4.4. Avantajele unui bioinginer in secția de radiologie.....	37
CONCLUZIE:.....	38
BIBLIOGRAFIE.....	39

ANEXE	40
<i>Anexa nr. 1</i>	40
<i>Anexa nr. 2</i>	41
<i>Anexa nr. 3</i>	42
<i>Anexa nr. 4</i>	43
<i>Anexa nr. 5</i>	44
<i>Anexa nr. 6</i>	45
<i>Anexa nr. 7</i>	46
<i>Anexa nr. 8</i>	47
<i>Anexa nr. 9</i>	48
<i>Anexa nr. 10</i>	49
<i>Anexa nr. 11</i>	50
<i>Anexa nr. 12</i>	51
<i>Anexa nr. 13</i>	55
<i>Anexa nr. 14</i>	68
<i>Anexa nr. 15</i>	71
<i>Anexa nr. 16</i>	75
<i>Anexa nr. 17</i>	78

ACRONIME ȘI ABREVIERI

IMșiC	Institutul Mamei și Copilului
OMS	Organizația Mondială a Sănătății
AIEA	Agenției Internaționale pentru Energie Atomică
DM	Dispozitiv medical
TM	Tehnologii medicale
FAO	Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură
IMSP	Instituția Medico-Sanitară Publică
OIM	Organizația Internațională a Muncii
ISO	International Standard Organisation
PHAO	Organizația Panamaniană a Sănătății
MS	Ministerul Sănătății
OECD / NEA	Agenția OECD pentru Energia Nucleară
UNEP	Programul Națiunilor Unite pentru Mediu

INTRODUCERE

Omul trăiește pe Pământ supus continuu acțiunii unor mulți agenți ambientali, printre care se numără și radiațiile ionizante. Majoritatea radiațiilor sunt de origine naturală la care omul a adăugat în ultima sută de ani și pe cele artificiale datorate propriei activități. Descoperirea energiei nucleare este considerată una din cele mai mari realizări a secolului XX, însă utilizarea radiațiilor în multiple domenii economice în prezent înseamnă și extinderea problemelor de sănătate produse de aceste radiații, de la nivel de mediu ocupațional la cel de mediu general populațional, cu alte cuvinte o problemă de sănătate publică. După accidentul nuclear de la Cernobîl (Ucraina) în aprilie 1986 a crescut preocuparea și interesul societății civile pe glob, deci și la noi, privind efectele asupra sănătății induse de expunerea la radiații ionizante. Această situație a impus căutarea și adoptarea de măsuri cu eficiență maximă în protejarea individuală și colectivă împotriva acestor radiații. Utilizarea medicală a radiațiilor este unică prin faptul că pacienții sunt expuși în mod intenționat la radiații. În aplicațiile terapeutice, dozele sunt ridicate, iar o abatere de la doza prescrisă poate avea consecințe grave sau chiar fatale. Prin urmare, există o mare nevoie de a asigura o protecție radiologică adecvată și de siguranță în radiodiagnostic și radioterapie, prin verificarea faptului că întreg personalul implicat este instruit corespunzător pentru îndeplinirea sarcinilor sale, că echipamentul utilizat îndeplinește specificațiile internaționale relevante pentru siguranța radiațiilor și că cultura de siguranță este încorporată în activități de rutină în radioterapie departamente. Utilizările radiațiilor ionizante medicale contribuie major la iradierea totală a populației (cca 30% pentru Republica Moldova) ponderea crescând de la an la an. Utilizările radiațiilor ionizante medicale sunt printre cele mai lungi aplicații de radiații ionizate. Aceste utilizări medicale aduc beneficii considerabile pentru sănătatea publică. Cu toate acestea, radiațiile ionizante pot provoca efecte dăunătoare și trebuie să fie aplicată o abordare sistematică pentru asigurarea unui echilibru între capacitatea de a utiliza beneficiile utilizărilor medicale ale radiațiilor ionizante și reducerea la minimum a riscului efectelor radiațiilor asupra pacienților, și lucrătorilor medicali. Utilizările medicale ale radiațiilor ionizante au loc numai în contextul practicilor medicale. Sistemul de asigurare a protecției împotriva radiațiilor și a siguranței trebuie să se încadreze în limitele unei bune practici medicale. Procesul de autorizare pentru utilizările medicale ale radiațiilor ionizante variază de la stat la altul. În unele state, o singură autorizație poate să acopere toate specialitățile și activitățile din cadrul instalației, în timp ce altele pot autoriza fiecare specialitate sau cerere separat. Expunerea medicală diferă de expunerea profesională și publică, deoarece persoanele (în principal pacienții) sunt expuși în mod deliberat, direct și expus la cunoștință radiațiilor în beneficiul lor. În expunerile medicale care aplică o "limită de doză" este inadecvată, deoarece poate limita beneficiul pentru pacient; în consecință, se aplică numai două principii de radioprotecție - justificare și

optimizare. Justificarea joacă rolul de portar, deoarece va determina dacă expunerea va avea loc sau nu. Dacă are loc, procedeul radiologic trebuie efectuat astfel încât să se optimizeze protecția împotriva radiațiilor. Principiile fundamentale de siguranță ale Agenției Internaționale pentru Energie Atomică (AIEA) prezintă obiectivele fundamentale de siguranță a surselor radioactive și generatoarelor care produc radiație, Comisia Europeană (CE / Euratom), Organizația Națiunilor Unite pentru Alimentație și Agricultură (FAO), Organizația Internațională a Muncii (OIM), Agenția OECD pentru Energia Nucleară (OECD / NEA), Organizația Panamaniană a Sănătății (PAHO), Programul Națiunilor Unite pentru Mediu (UNEP) și Organizația Mondială a Sănătății (OMS). BSS stabilește cerințe pentru protecția persoanelor împotriva efectelor nocive ale expunerii la radiații ionizante, pentru siguranța surselor de radiații și pentru protecția mediului.[1]

Implementarea noilor tehnologii cu radiații ionizante în scopuri medicale impune optimizarea infrastructurii de radioprotecție și securitate nucleară atât la nivel statal, cât și la nivel instituțional. Aceasta conduce la necesitatea optimizării cadrului legislativ-normativ de profil. Noile studii epidemiologice a sensibilității copiilor la radiații ionizante și CT denotă rolul crescând al acestor în factorul total de expunere a populației. Astfel se impune situația de educare a personalului medical privind justificarea cu considerarea examinărilor alternative, ce reduc doza pentru copii, dar și a personalului ingineresc în mentenanță cu scopul asigurării siguranței exploatarei echipamentului respectiv. De aici conchidem necesitatea lucrului în echipă a personalului medical și ingineresc din instituția medicală.

Trebuie de conștientizat la nivel instituțional (ca nivel primar al infrastructurii naționale), **că cultura securității radiologice în medicină este o parte a managementului organizațional.**

Dimensiunea culturii și eticii în implementarea principiilor ALARA (justificării, optimizării și limitării) în radioprotecție și securitate nucleară trebuie să fie maximum transparente în aria medicinei. Instrumente pentru stabilirea și mentenanța culturii securității radiologice sunt cadrul legal, standardele și reglementările instituționale, comunicarea, activități de audit, educația și perfecționarea complementară cercetării. Evident, că este dificil într-o teză de masterat să cuprindem toate aceste aspecte, de aceea vom pune accentul numai pe unele din subiectele menționate ale culturii securității radiologice instituționale în medicină, pe pilda unor subdiviziuni ale Instituției Medico-Sanitare Publice Institutul Mamei și Copilului

BIBLIOGRAFIE

- [1] "Radiation Protection and Safety in Medical Uses of Ionizing Radiation," 24 11 2014. [Online]. Available: https://www.bir.org.uk/attachments/635584780502031250_ds399.pdf. [Accessed 5 9 2017].
- [2] LESSONS LEARNED FROM, Viena: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, 2000.
- [3] "Radioprotectie," *Ghid-Educatie-pentru-sanatate*, no. 2016, p. 30, 2016.
- [4] "Radioprotectie," *Ghid-Radiatii-Ionizante*, no. 2015, p. 27, 2015.
- [5] "norme fundamentale de radioprotectie.," *norme igienice*, vol. 065334, no. 2001, p. 40, 2001.
- [6] "PROFESII IMPLICATE ÎN ACTIVITATEA UNUI DEPARTAMENT DE INGINERIE CLINICĂ SAU A UNUI SERVICIU DE MENTENANȚĂ," *SERVICIU DE MENTENANȚĂ*, vol. 4, no. 2011, p. 4, 2011.
- [7] "LEGE Nr. 132," *privind desfășurarea în siguranță a activităților*, no. 2012, 2012.
- [8] "HOTĂRÎRE Nr. 632," *cu privire la aprobarea Regulamentului sanitar privind radioprotectia* <http://lex.justice.md>, vol. 2011, no. 2011, p. 25, 2011.