



**Radiacinės saugos centro
METINĖ ATASKAITA
2007**

**Radiation Protection Centre
ANNUAL REPORT
2007**

SANTRUMPOS

AE – atominė elektrinė
ALARA – tokia maža, kokią įmanoma pasiekti, atsižvelgiant į ekonominius ir socialinius faktorius
ANS – Amerikos branduolinės energijos asociacija
ARPC – Amerikos radiacinės saugos draugija
DL – mažiausias detektuojamas dozės lygis
EURADOS – Europos radiacinės dozimetrijos grupė
EK – Europos Komisija
ES – Europos Sąjunga
Ignalinos AE – Ignalinos atominė elektrinė
IRPA – Tarptautinė radiacinės saugos asociacija
ISOE – Tarptautinė profesinės apšvitos informacinė sistema
JT – Jungtinės Tautos
LR – Lietuvos Respublika
NEA – Branduolinės energijos agentūra
PAGD – Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentas prie Vidaus reikalų ministerijos
PGT – Priešgaisrinė gelbėjimo tarnyba
PSO – Pasaulio sveikatos organizacija
RATA – Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo agentūra
RSC – Radiacinės saugos centras
SAM – Sveikatos apsaugos ministerija
SSI – Švedijos radiacinės saugos įgaliotoji institucija
STUK – Suomijos branduolinės ir radiacinės saugos centras
TATENA – Tarptautinė atominės energijos agentūra
UNSCEAR – Jungtinių Tautų Mokslinis komitetas jonizuojančiosios spinduliuotės poveikiui tirti
VATESI – Valstybinė atominės energetikos saugos inspekcija

RADIACINĖS SAUGOS CENTRO METINĖ ATASKAITA 2007

Leidinį parengė:

Vladimir Achmedov, Rugilė Aganauškaitė, Jonas Augulis, Gintautas Balčytis, Birutė Gricienė, Kazys Gričius, Loreta Herbst, Inga Daraškienė, Virginija Jurkuvėnienė, Rima Ladygienė, Albinas Mastauskas, Gendrutis Morkūnas, Diana Nikitina, Vidmantas Paulavičius, Laima Pilkytė, Vanda Tovianskaja Požerskaja, Justinas Siaurys, Ramunė Marija Stasiūnaitienė, Vaidas Statkus, Dovilė Šerėnaitė, Ramutė Šulcienė, Aušra Urbonienė, Jūratė Vaicekavičiūtė.

Redaktorė Ramunė Marija Stasiūnaitienė

Vertėjas Gintautas Klevinskas

Astos Čiuberkytės, Ingos Daraškienės, Jelenos Karpenko, Evos Krištapovičiūtės, Kristinos Mikalauskieneš nuotraukos

Radiacinės saugos centras

Kalvarijų g. 153, LT-08221 Vilnius
Tel. (8 5) 236 1936
Faks. (8 5) 276 3633
El. p. rsc@rsc.lt
www.rsc.lt

Išleido LĮ „Kriventa“

Tel. (8 5) 265 0629
El. p. kriventa@takas.lt
www.kriventa.lt

ABBREVIATIONS

ALARA – As Low As Reasonably Achievable
ANS – American Nuclear Society
ARPC – American Radiation Protection Society
DL – minimal detection level
EC – European Commission
EU – European Union
EURADOS – European Radiation Dosimetry Group
IAEA – International Atomic Energy Agency
INPP – Ignalina Nuclear Power Plant
IRPA – International Radiation Protection Association
ISOE – Information System on Occupational Exposure
MoH – Ministry of Health
NEA – Nuclear Energy Agency
NPP – Nuclear Power Plant
PAGD – Fire and Rescue Department of the Ministry of Interior
PGT – Fire and Rescue Service
RATA – Radioactive Waste Management Agency
RSC – Radiation Protection Centre
SSI – Swedish Radiation Protection Authority
STUK – Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority
TLD – thermoluminescent dosimetres
UN – United Nations
UNSCEAR – United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
VATESI – State Nuclear Power Safety Inspectorate
WHO – World Health Organization

RADIATION PROTECTION CENTRE ANNUAL REPORT 2007

Authors of the report:

Vladimir Achmedov, Rugilė Aganauškaitė, Jonas Augulis, Gintautas Balčytis, Birutė Gricienė, Kazys Gričius, Loreta Herbst, Inga Daraškienė, Virginija Jurkuvėnienė, Rima Ladygienė, Albinas Mastauskas, Gendrutis Morkūnas, Diana Nikitina, Vidmantas Paulavičius, Laima Pilkytė, Vanda Tovianskaja Požerskaja, Justinas Siaurys, Ramunė Marija Stasiūnaitienė, Vaidas Statkus, Dovilė Šerėnaitė, Ramutė Šulcienė, Aušra Urbonienė, Jūratė Vaicekavičiūtė.

Editor Ramunė Marija Stasiūnaitienė

Translator Gintautas Klevinskas

Photos by Asta Čiuberkytė, Inga Daraškienė, Jelena Karpenko, Eva Krištapovičiūtė, Kristina Mikalauskieneš

Radiation Protection Centre

Kalvarijų str. 153, LT-08221 Vilnius, Lithuania
Tel. +370 5 236 1936
Fax +370 5 276 3633
E-mail: rsc@rsc.lt
www.rsc.lt

Published by LĮ „Kriventa“

Tel. +370 5 265 0629
E-mail: kriventa@takas.lt
www.kriventa.lt

TURINYS

I.	ĮVADAS	2
II.	RADIACINĖS SAUGOS CENTRO STRUKTŪRA IR PERSONALAS	4
III.	VEIKLOS SU JONIZUOJANČIOSIOS SPINDULIUOTĖS ŠALTINIAIS VALSTYBINIS REGULIAVIMAS	6
	1. Valstybės jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių ir darbuotojų apšvitos registras	6
	2. Veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimas	9
	3. Valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė	11
	4. Ignalinos AE ir komandiruojančių įmonių valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė	14
	5. Pasirengimas Ignalinos AE uždarymui ir naujos atominės elektrinės statybai	17
	6. Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė	18
	7. Radioaktyviųjų medžiagų ir radioaktyviųjų atliekų vežimo valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė	19
IV.	RADIACINIŲ AVARIJŲ VALDYMAS	20
	1. Avarinė parengtis	20
	2. Radiologinės avarijos ir incidentai	22
V.	RADIACINĖS SAUGOS PROGRAMOS IR EKSPERTIZĖ	22
	1. Gamtinė ir gyventojų apšvita	22
	2. Gyventojų iš aplinkos gautos apšvitos dozės ekvivalento stebėseną	26
	3. Radiologiniai maisto, geriamojo vandens, kritulių ir dirvožemio tyrimai	28
	4. Medicininė apšvita	30
	5. Darbuotojų apšvitos stebėseną	32
VI.	TARPTAUTINIS BENDRADARBIAVIMAS	35
VII.	TARPINSTITUCINIS BENDRADARBIAVIMAS	36
VIII.	VYKDYTOS PROGRAMOS IR PROJEKTAI	37
IX.	RSC VEIKLOS KOKYBĖS SISTEMA	39
X.	RADIACINĖS SAUGOS MOKYMAS	39
XI.	VISUOMENĖS INFORMAVIMAS	41
XII.	TEISĖS AKTAI	42
XIII.	PUBLIKACIJOS IR LEIDINIAI	43

TABLE OF CONTENTS

I.	INTRODUCTION	2
II.	STRUCTURE AND STAFF OF THE RADIATION PROTECTION CENTRE	4
III.	STATE REGULATION OF PRACTICES INVOLVING SOURCES OF IONIZING RADIATION	6
	1. State Register of Sources of Ionizing Radiation and Occupational Exposure	6
	2. Licensing of Practices Involving Sources of Ionizing Radiation	9
	3. Radiation Protection State Supervision and Control	11
	4. Radiation Protection State Supervision and Control at Ignalina Nuclear Power Plant and Outside Organizations	14
	5. Preparation for Decommissioning of Ignalina Nuclear Power Plant and Construction of a New Nuclear Power Plant	17
	6. State Radiation Protection Supervision and Control of Management of Radioactive Waste	18
	7. State Radiation Protection Supervision and Control of Transport of Radioactive Materials and Radioactive Waste	19
IV.	MANAGEMENT OF RADIATION ACCIDENTS	20
	1. Emergency Preparedness	20
	2. Radiological Accidents and Incidents	22
V.	RADIATION PROTECTION PROGRAMMES AND EXPERTISE	22
	1. Natural and Public Exposure	22
	2. Monitoring of Public Dose Equivalent Received from the Environment	26
	3. Radiological Investigations of Foodstuffs, Drinking Water, Precipitation and Soil	28
	4. Medical Exposure	30
	5. Monitoring of Occupational Exposure	32
VI.	INTERNATIONAL COOPERATION	35
VII.	INSTITUTIONAL COOPERATION	36
VIII.	PROGRAMMES AND PROJECTS	37
IX.	QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF RSC	39
X.	TRAINING IN RADIATION PROTECTION	39
XI.	PUBLIC INFORMATION	41
XII.	LEGAL ACTS	42
XIII.	PUBLICATIONS	43

Džiaugiamės galėdami pristatyti Radiacinės saugos centro (RSC) 2007 m. veiklos ataskaitą. Radiacinė sauga – sudėtinga, daugialypė ir dinamiškai besiplėtojanti sritis, todėl praėję metai RSC buvo aktyvūs toliau tobulinant radiacinės saugos infrastruktūrą.

Daug dėmesio 2007 m. buvo skiriama pasirengimui išmontuoti Ignalinos atominės elektrinės (Ignalinos AE) 1-ąjį bloką ir nutraukti 2-ojo bloko eksploatavimą, taip pat pasirengimui statyti naują atominę elektrinę (AE). Ši sritis itin svarbi Lietuvai, siekiančiai ir toliau išlikti branduolinės energetikos valstybe, todėl tai reikalauja nemenkų pastangų kuriant priemones, užtikrinančias ir branduolinės energetikos objektų darbuotojų, ir gyventojų radiacinę saugą.

Nemažesnis dėmesys buvo skiriamas pacientų apšvitai tirti bei vertinti ir rekomendacijoms ar reikalavimams parengti, siekiant ją sumažinti, o kartu sumažinti ir neigiamą apšvitos įtaką pacientų sveikatai.

Toliau buvo tobulinama ir plėtojama valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė atskirose veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais (toliau – šaltiniai) srityse, siekiant numatyti nepagrįstą apšvitą ir iki priimtinių lygių sumažinti profesinę ir gyventojų apšvitą.

Itin svarbi RSC veiklos sritis – radiacinių avarių prevencija, pasirengimas tinkamai reaguoti įvykiams. Kartu su Priešgaisrinės apsaugos ir gelbėjimo departamentu (PAGD) prie Vidaus reikalų ministerijos parengtas Pirmųjų veiksmų, panaudojus chemines, branduolines, radiologines, biologines medžiagas, aprašo projektas, pasirašyta bendradarbiavimo sutartis, užtikrinanti RSC ir PAGD operatyvų pasikeitimą reikiama informacija, talkinimą turima įranga galimų teroristinių išpuolių ar kitų ekstremalių įvykių metu, kai panaudojami šaltiniai.

Toliau buvo plėtojama veiklos kokybės valdymo sistema, leidžianti didinti veiklos efektyvumą ir rezultatyvumą, kokybiškai atlikti funkcijas.

Kaip ir kiekvienais metais, RSC įgyvendino įvairias programas, vykdė nacionalinius ir tarptautinius projektus, bendradarbiavo su tarptautinėmis organizacijomis ir kitų šalių radiacinės saugos institucijomis.

Siekiant optimizuoti medicininę apšvitą patiriančių asmenų radiacinę saugą, asmens sveikatos priežiūros įstaigose kartu su Tarptautine atominės energijos

It is our pleasure to introduce again the report which overviews the activities of the Radiation Protection Centre (RSC) in 2007. Radiation protection is a complex, multifunctional and dynamically developing area. Therefore, last year was very busy for RSC in further improvement of the radiation protection infrastructure.

In 2007, a great deal was set to the preparation for dismantling of Unit 1 of Ignalina Nuclear Power Plant (INPP) and decommissioning of Unit 2, as well as to the preparation for the construction of a new nuclear power plant (NPP). This area is especially important to Lithuania which aims to remain the country continuing with nuclear power. Therefore, it demands a lot of efforts in developing a complete set of measures which ensure both occupational radiation protection in nuclear facilities and public radiation protection.

Not inconsiderable attention was paid to the investigation and assessment of patients exposure and development of recommendations or requirements to reduce the patients exposure, concurrently also reducing its harmful effects to the health of patients.

In order to timely prevent an unjustified exposure and to reduce the occupational and public exposure to acceptable levels, the radiation protection state supervision and control was further improved in particular areas of practices involving sources of ionizing radiation (sources).

Very important field of RSC activities is the prevention of radiation accidents and proper response to them should they occur. The legal act “Description of First Actions after Misuse of Chemical, Nuclear, Radiological and Biological Materials (ChBRB)” was jointly drafted with the Fire and Rescue Department of the Ministry of Interior (PAGD). Moreover, the cooperation agreement was signed between PAGD and RSC which ensures the operative exchange of proper information and sets out the prerequisites for exchange of available equipment in case of potential terrorist attacks or other emergency situations caused due to the misuse of sources.

The quality management system was further improved which allows to improve the effectiveness of activities and to achieve better results and also to perform functions in high quality.

As yearly, RSC has implemented different programmes, national and international projects, it cooperated with international organizations and radiation protection authorities of other countries.

With a view to optimize the radiation protection of medically exposed persons, the implementation of the national project supported by the International Atomic Energy Agency

agentūra (TATENA) pradėtas vykdyti nacionalinis projektas „Pacientų radiacinės saugos optimizavimas rentgeno diagnostikoje atliekant pacientų apšvitos dozių stebėseną“, vykdytas TATENA regioninis projektas „Pacientų radiacinė sauga ir medicininės apšvitos kontrolė“, kartu su Olandijos kolegomis – MATRA projektas „Radiacinės saugos stiprinimas ir optimizavimas mamografinėje atrankoje“.

Rengiantis Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimui, vykdytas Europos Sąjungos (ES) lėšomis finansuojamas Ignalinos programos projektas „Parama Radiacinės saugos centrui, vertinant radiacinės saugos užtikrinimą Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu“.

Nuo 2007 m. vidurio RSC dalyvauja vykdamas Europos Komisijos (EK) projektą „Klinikiniai auditai“.

Buvo tęsiami radiologiniai maisto, geriamojo vandens, grybų, kritulių tyrimai, vykdomi pagal radiologinės stebėsenos programą. Siekiant sudaryti dirvožemio taršos radionuklidais Lietuvoje žemėlapi 2007 m. pradėta tirti dirvožemio tarša radionuklidais.

Daug dėmesio skiriama radiacinės saugos mokymui. Turima radiacinės saugos mokymo bazė jau skirta ne tik Lietuvos, bet ir užsienio specialistams. TATENA siuntimu į RSC gilinti žinių ir semtis patirties atvyko Gruzijos, Tadžikistano, Azerbaidžano, Irano, Moldovos, Egipto, Armėnijos radiacinės saugos specialistai. Ateityje planuojama rengti privalomus radiacinės saugos mokymo kursus valstybės institucijų darbuotojams, pareigūnams, specialistams, asmenims, dirbantiems su šaltiniais.

Šiame leidinyje siekiame apžvelgti svarbiausius 2007 m. RSC įvykius ir veiklos rezultatus. Tikimės, kad ataskaita bus įdomi ir naudinga mūsų šalies ir užsienio valstybių piliečiams, besidomintiems radiacine sauga.

ALBINAS MASTAUSKAS
RSC direktorius
Director of the Radiation Protection Centre

(IAEA) “Optimization of Radiation Protection of Patients Diagnostic Radiology through the Monitoring of Patients Doses” in public health care institutions has launched. Other projects like IAEA regional project “Protection of Patients and Medical Exposure Control” and MATRA project “Strengthening and Optimization of Radiation Protection in Mammography Screening” (jointly with colleagues from Netherlands) were continued.

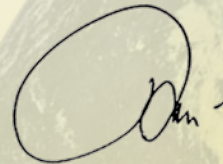
In order to properly prepare for INPP decommissioning, the European Union (EU) supported Ignalina Programme project “Support to Activities of the Radiation Protection Centre Related with Radiation Protection in Decommissioning of the Ignalina Nuclear Power Plant” was further implemented.

RSC takes part in the European Commission (EC) project “Clinical Audits” since middle 2007.

Radiological investigations of foodstuffs, drinking water, mushrooms and precipitation were continued according to the radiological monitoring programme. In 2007, with the view to develop the map of soil contamination with radionuclides in Lithuania, RSC started to conduct the investigations of soil contamination with radionuclides.

Great attention is paid to the training in radiation protection. Available basis for training in radiation protection is already used not only for training of Lithuanian specialist, but also for specialists from abroad. This year, the IAEA has sent specialists in radiation protection to RSC from Georgia, Tajikistan, Azerbaijan, Iran, Moldova, Egypt and Armenia to deepen their knowledge and to gain experience. There are plans in the future to conduct obligatory training courses in radiation protection for employees of public authorities, officers, specialists and persons whose activities involve use of sources.

In this publication, we aim to overview the most important events and results of activities of RSC in 2007. We sincerely hope that our citizens and citizens from foreign countries concerned with radiation protection will find this report interesting and useful.

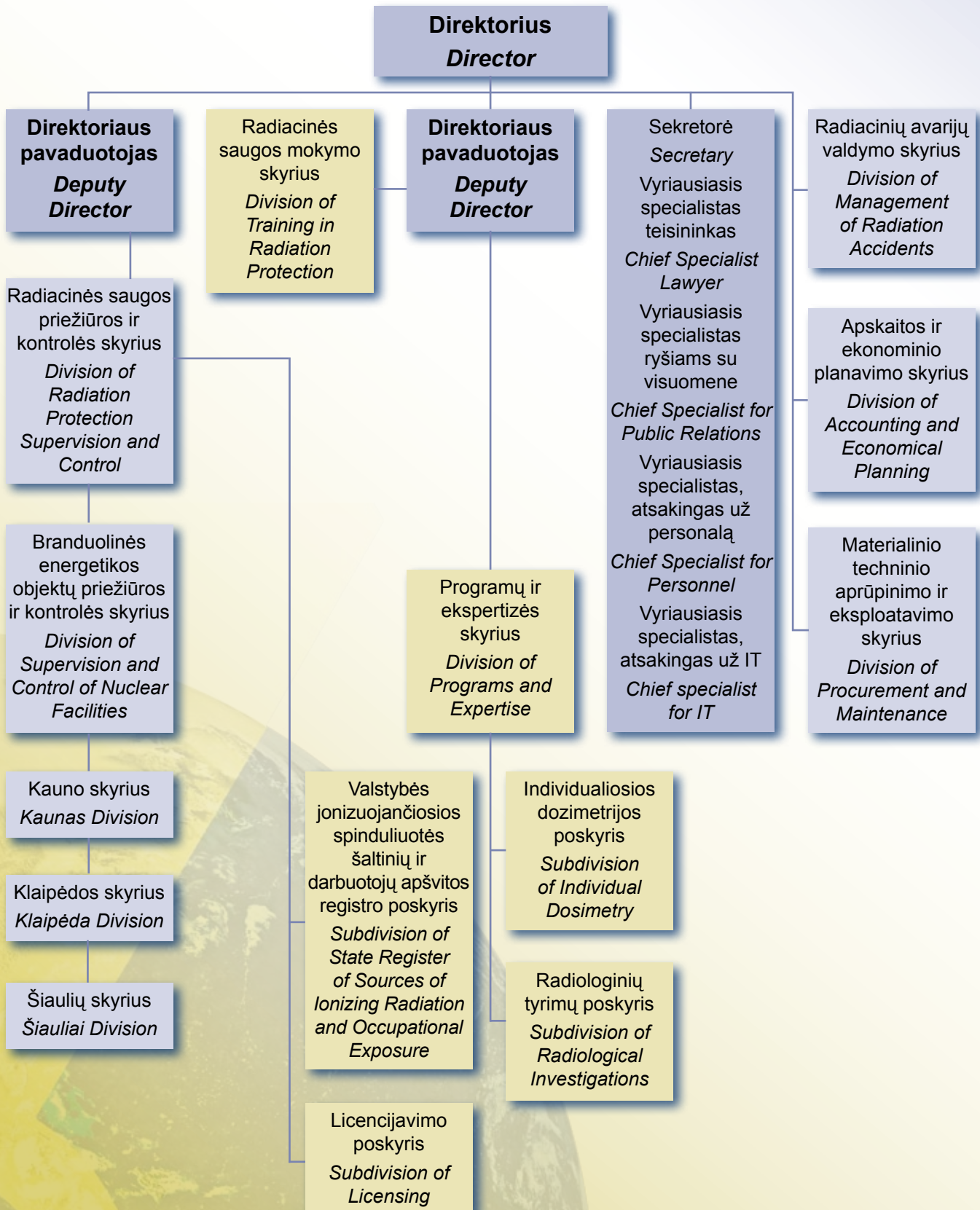


RADIACINĖS SAUGOS CENTRO STRUKTŪRA IR PERSONALAS

STRUCTURE AND STAFF OF THE RADIATION PROTECTION CENTRE

1 pav.
RSC struktūra

Figure 1
Structure of RSC



Įvyko nežymūs 1 pav. pavaizduotos RSC struktūros pasikeitimai, sujungti RSC Šiaulių ir Panevėžio skyriai.

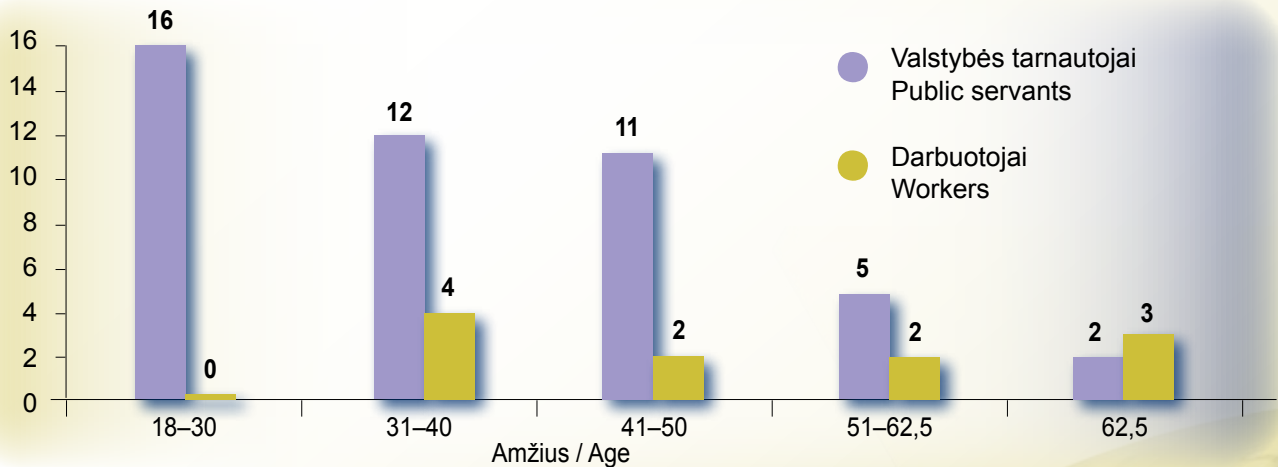
2007 m. pradžioje RSC dirbo 54 valstybės tarnautojai ir darbuotojai. Per minėtus metus vyko nemaža personalo kaita: iš RSC į kitas institucijas perėjo 7 valstybės tarnautojai ir 5 darbuotojai, o į laisvas vietas buvo priimta 10 valstybės tarnautojų ir 5 darbuotojai. Metų pabaigoje RSC dirbo 46 tarnautojai ir 11 darbuotojų.

Dauguma dirbančiųjų – moterys. Jos sudaro 67 proc. visų darbuotojų, o vyrai – 33 proc. 47 (82,5 proc.) darbuotojai turi aukštąjį išsilavinimą.

Džiugu paminėti, kad RSC dirba 4 mokslų daktarai, 1 studijuoja doktorantūroje.

Nepaisant to, kad RSC, kaip institucijos, amžius auga, valstybės tarnautojų ir darbuotojų amžiaus vidurkis gana nedidelis – 41 metai (2 pav.), todėl galima teigti, kad RSC kolektyvas yra jaunas.

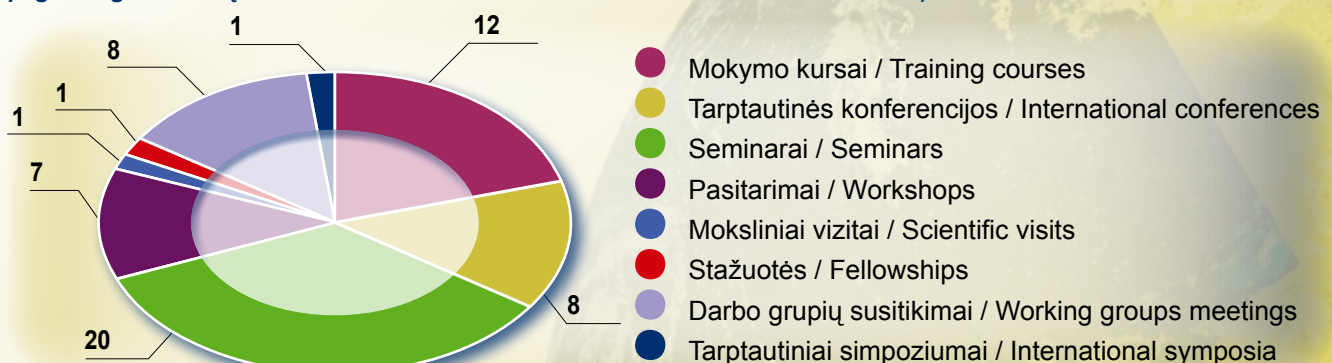
2 pav. Valstybės tarnautojų ir darbuotojų pasiskirstymas pagal amžių



Daugelis RSC darbuotojų – valstybės tarnautojai. 2007 m. 6 iš jų kėlė kvalifikaciją Valstybės tarnybos įstatymo nustatyta tvarka.

2007 m. daugiau nei 60 kartų 23 RSC specialistai dalyvavo, o kartu ir kėlė kvalifikaciją TATENA, ES, kitų tarptautinių organizacijų organizuojamuose renginiuose (3 pav.).

3 pav. RSC darbuotojų kvalifikacijos kėlimas užsienio šalyse pagal renginio formą 2007 m.



In 2007, insignificant changes occurred in RSC structure (Figure 1). Šiauliai Division and Panevėžys Division were merged into one division (Šiauliai Division).

As of the beginning of 2007, 54 public servants and workers were employed at RSC. During the year significant changes in personnel took place. 7 public servants and 5 workers left RSC and joined other institutions. However, 10 public servants and 5 workers were hired. There were 46 public servants and 11 workers employed at RSC at the end of the year.

Women hold the majority of staff who comprise 67 % of all employees. The rest 33 % are men. 47 (82.5 %) employees are of higher education.

It is glad to mention that 4 persons have obtained Doctor's degree and RSC has one PhD student.

Despite the fact that the age of RSC, as a public authority, advances in age, its public servants and workers are relatively young – their average age is 41 years (Figure 2). Therefore it can be concluded that RSC staff is young.

Figure 2 Distribution of public servants and workers according to their age

Majority of RSC staff are public servants. In 2007, 6 of them improved their qualification according to the procedure set out in the Law of Public Service.

In 2007, there was an opportunity for 23 RSC specialists to attend more than 60 events organized by the IAEA, EC and other international organizations, at the same time also to improve their qualification (Figure 3).

Figure 3 Improvement of qualification of RSC staff abroad (according to the form of the event) in 2007

Valstybės jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių ir darbuotojų apšvitos registras

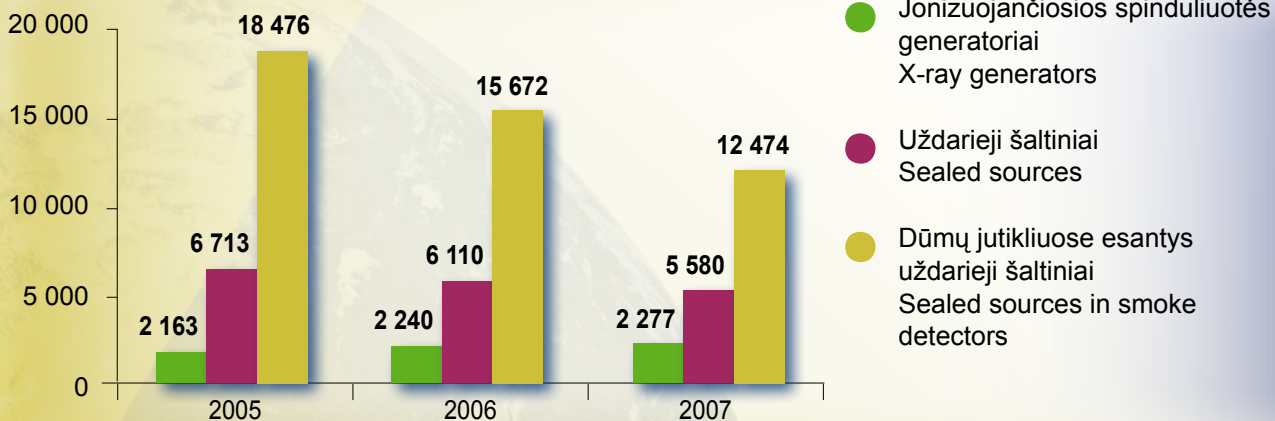
Kaip ir ankstesniais metais, didelis dėmesys buvo skiriamas Valstybės jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių ir darbuotojų apšvitos registrui (toliau – Registras) tvarkyti ir tobulinti.

Pagal patvirtintus naujus Lietuvos Respublikos (LR) valstybės registro tipinius nuostatus bei tobulinant Registro duomenų bazes, LR Vyriausybės nutarimu patvirtinti nauji Registro nuostatai.

Siekiant pagerinti visų būtinų duomenų apie Registro objektus (šaltinius ir darbuotojų apšvitos dozes) apskaitą, sisteminimą bei analizę ir tuo pačiu užtikrinti Registro duomenų saugumą, patikimumą, tikslumą, 2007 m. parengtas naujos informacinės sistemos, į kurią bus perkeltas Registras, investicijų projektas. Tikimasi, kad naujoji sistema, kurią įdiegti planuojama 2009 m. pabaigoje, leis efektyviai apdoroti jau turimus duomenis ir suteiks platesnes šaltinių analizės ir kontrolės galimybes.

2007 m. duomenimis, Registre saugoma informacija apie 20 tūkst. šaltinių. Jų skaičiaus kitimas 2005–2007 m. pavaizduotas 4 pav.

4 pav.
Jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių skaičiaus kitimas 2005–2007 m.



2007 m., kaip ir ankstesniais metais, daugėjo jonizuojančiosios spinduliuotės generatorių (5 pav.). Jų vis daugiau asmens sveikatos priežiūros įstaigose, nes čia daug senos rentgeno diagnostikos įrangos keičiama nauja.

State Register of Sources of Ionizing Radiation and Occupational Exposure

As in previous years, immense attention was paid to the management and improvement of the State Register of Sources of Ionizing Radiation and Occupational Exposure (Register).

With the aim to improve the database of Register, new statute of Register was adopted by the resolution of the Government of the Republic of Lithuania which is in accordance with requirements of the new typical statute of state registers of the Republic of Lithuania.

In order to enhance the records of all relevant data about objects contained in the Register (sources and doses of occupational exposure), their systematization and analysis and hence to ensure the data security, reliability and accuracy, in 2007 the investment project for a new information system, to which the Register will be shifted, was developed. It is expected that new system which will be putted into operation in 2009 will allow effectively to process already available data and thus provide for better possibilities to analyze and control the sources.

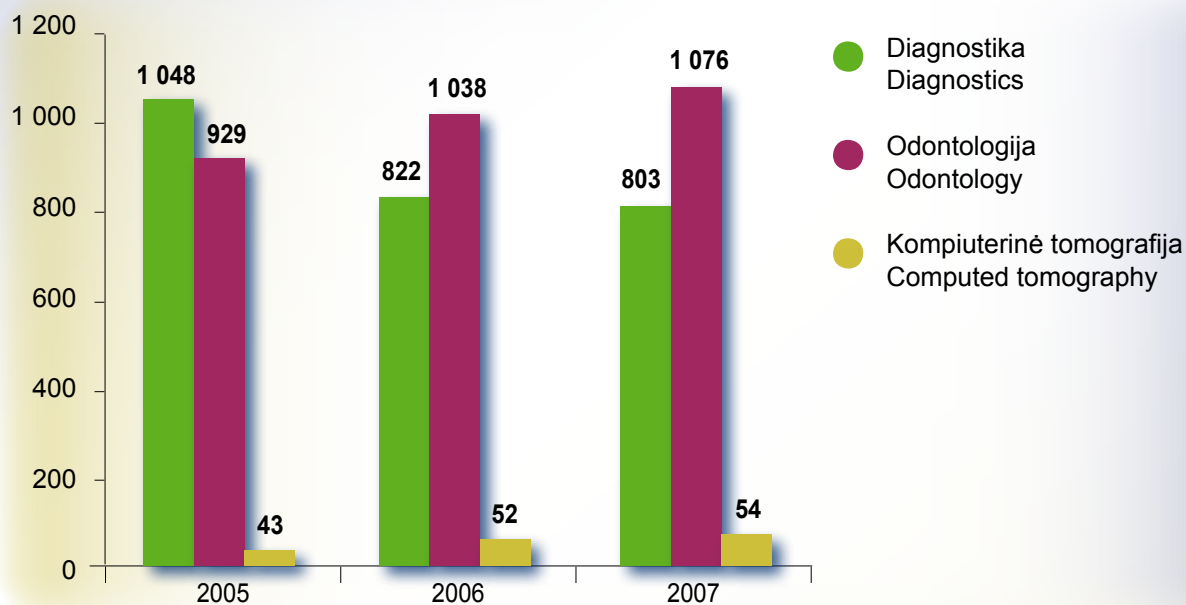
As of 2007, the Register contains information about 20 thousand sources. The variation of their number in 2005-2007 is given in Figure 4.

Figure 4
Variation of number of sources of ionizing radiation in 2005-2007

As in previous years, the number of X-ray generators was increasing (Figure 5). Their number increases in personal health care institutions, because there a large number of old X-ray diagnostics equipment is renewed.

5 pav.
Jonizuojančiosios spinduliuotės generatorių
skaičiaus kitimas 2005–2007 m.

Figure 5
Variation of number of X-ray generators in 2005-2007

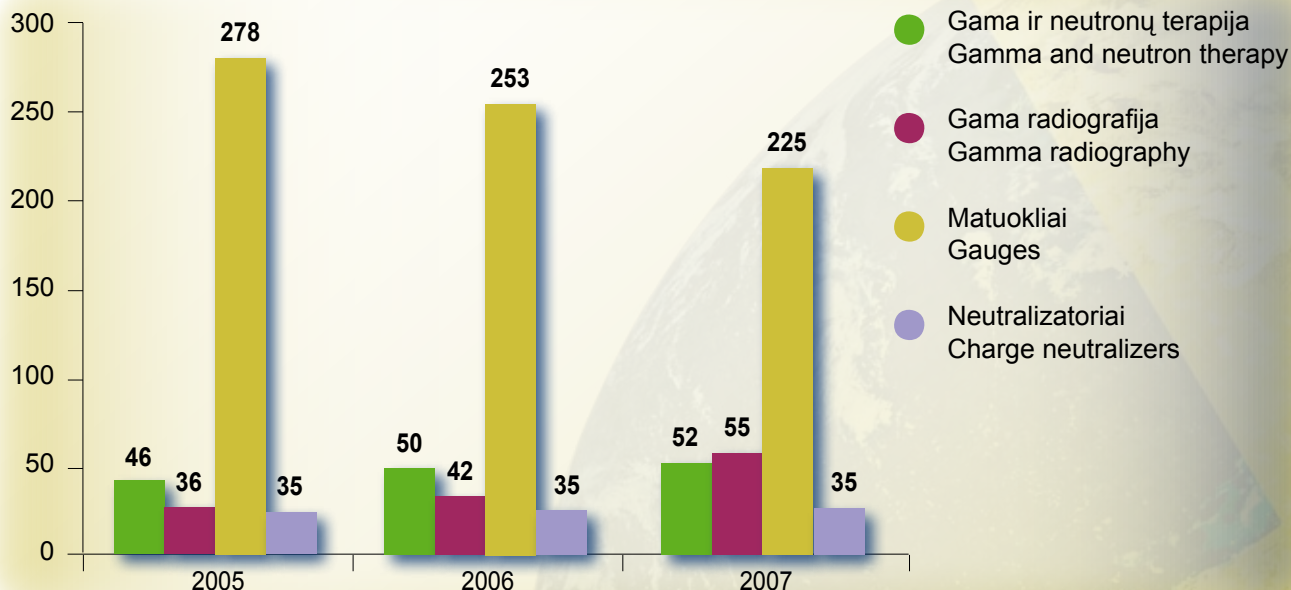


Uždaryjū šaltinių skaičius, priešingai, mažėja (6 pav.). Kasmet ilgalaikiam saugojimui perduodami seni ne-naudojami uždarieji šaltiniai, kurių galiojimo terminas pasibaigęs. 2007 m. ilgalaikiam saugojimui perduota daugiau kaip 3 000 uždaryjū šaltinių, esančių dūmų jutikliuose. Daugiausiai jų perdavė Kultūros ministerijai priklausančios įstaigos.

Contrary, the number of sealed source is decreasing (Figure 6). Certain number of old sealed sources no longer in use with expired their useful lifetime are yearly sent for the long-term storage. In 2007, over 3000 sealed sources contained in smoke detectors were sent for long-term storage. The largest number of them was provided by institutions under the Ministry of Culture.

6 pav.
Uždaryjū jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių
skaičiaus kitimas 2005–2007 m.

Figure 6
Variation of number of sealed sources of ionizing radiation in
2005-2007

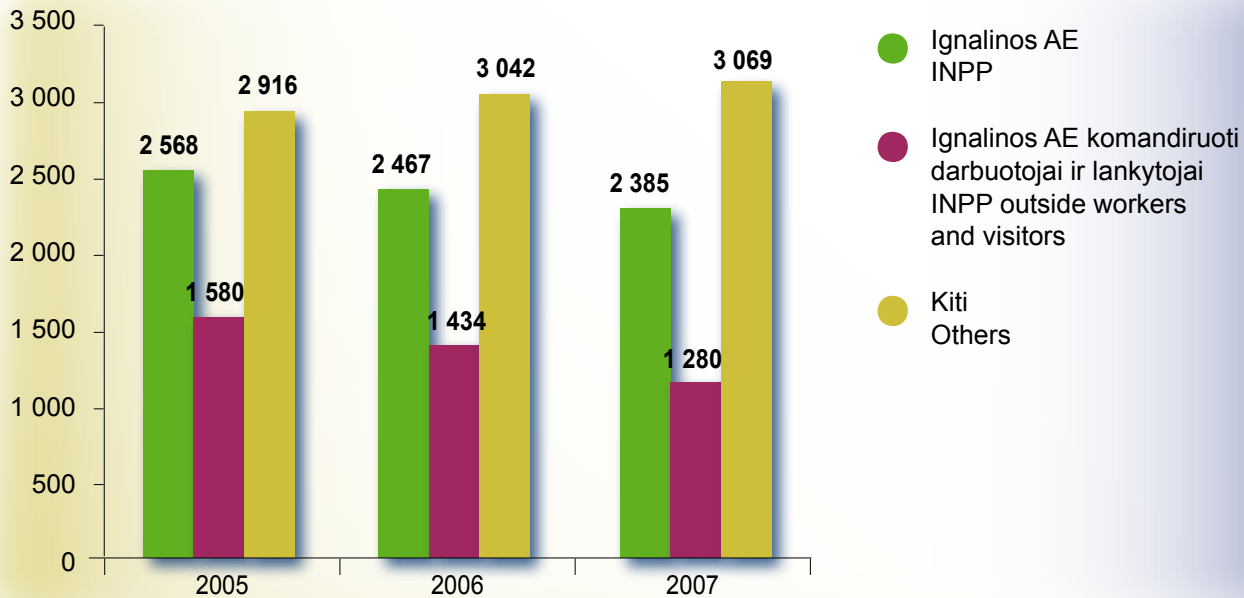


Registro duomenų bazėje taip pat registruojami ir kaupiami duomenys apie darbuotojų, dirbančių su šaltiniais, gaunamas apšvitos dozes. Tai ypač svarbus rodiklis, rodantis tinkamą vieną iš pagrindinių radiacinės saugos principų – optimizavimo – taikymą, vykdamą veiklą su šaltiniais.

Registre saugomi 6,4 tūkst. darbuotojų gautos apšvitos duomenys. Tai asmenys, dirbantys ar dirbę su šaltiniais arba paveikti jonizuojančiosios spinduliuotės Ignalinos AE, įmonėse, siunčiančiose darbuotojus dirbti į Ignalinos AE, pramonės, asmens sveikatos priežiūros, mokslo, mokymo ir kt. įstaigose bei įmonėse (7 pav.).

7 pav.

Darbuotojų, kurių dozių duomenys kaupiami Registre, skaičiaus kitimas 2005–2007 m.



Doses of occupational exposure are also registered and accumulated in the Registers' database. They are particularly important indicator which demonstrates proper implementation one of the main principles of radiation protection, the optimization principle.

Register contains data about doses of 6400 workers, who were or who are working with sources or under impact of ionizing radiation at INPP, outside organizations, personal health care, research and education and other institutions (Figure 7).

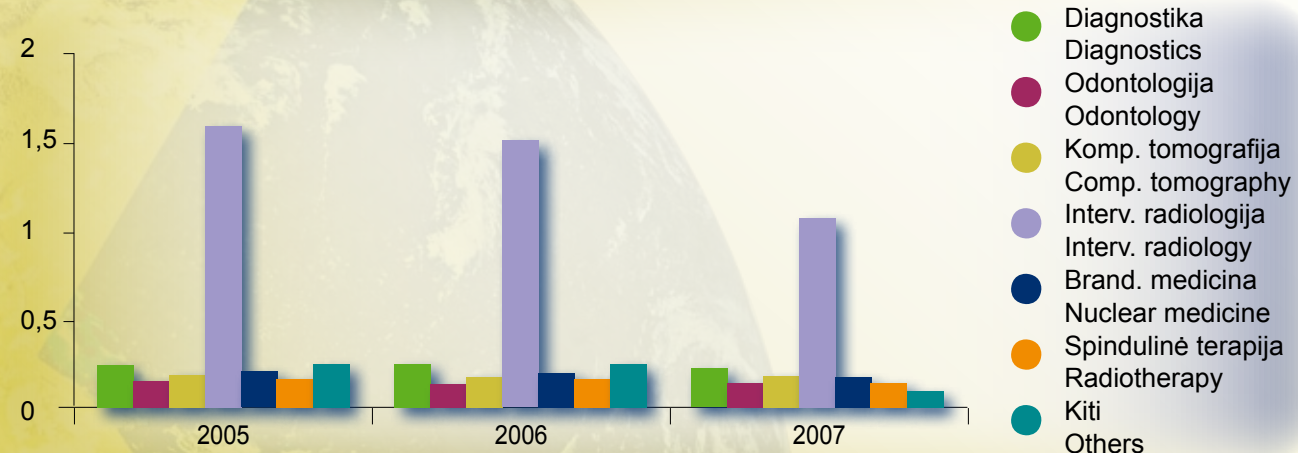
Figure 7

Variation of number of workers whose doses are accumulated in Register (2005-2007)

Iš 8 ir 9 paveikslų matyti, kad darbuotojų gaunamų apšvitos dozių vidurkiai kelerius metus kinta nežymiai. Didžiausias apšvitos dozes gauna intervencinės radiologijos specialistai. Tačiau pastaraisiais metais jų gaunamos apšvitos dozės mažėja (8 pav.). Kitų asmens sveikatos priežiūros įstaigų darbuotojų per metus gautos vidutinės apšvitos dozės nesiekė 1 mSv.

8 pav.

Asmens sveikatos priežiūros įstaigų darbuotojų (gydytojų) apšvitos dozių vidurkiai 2005–2007 m.



It can be recognized from the below given figures that during last few years there are insignificant changes in average doses of workers. The highest doses are received by interventional radiologists. However, during recent years their doses are reduced (Figure 8). Doses received by the workers of other personal health care institutions did not exceed 1 mSv.

Figure 8

Average doses of workers of personal health care institutions (medical doctors) in 2005-2007

9 pav.
Pramonės įmonių darbuotojų apšvitos dozių vidurkiai 2005–2007 m.

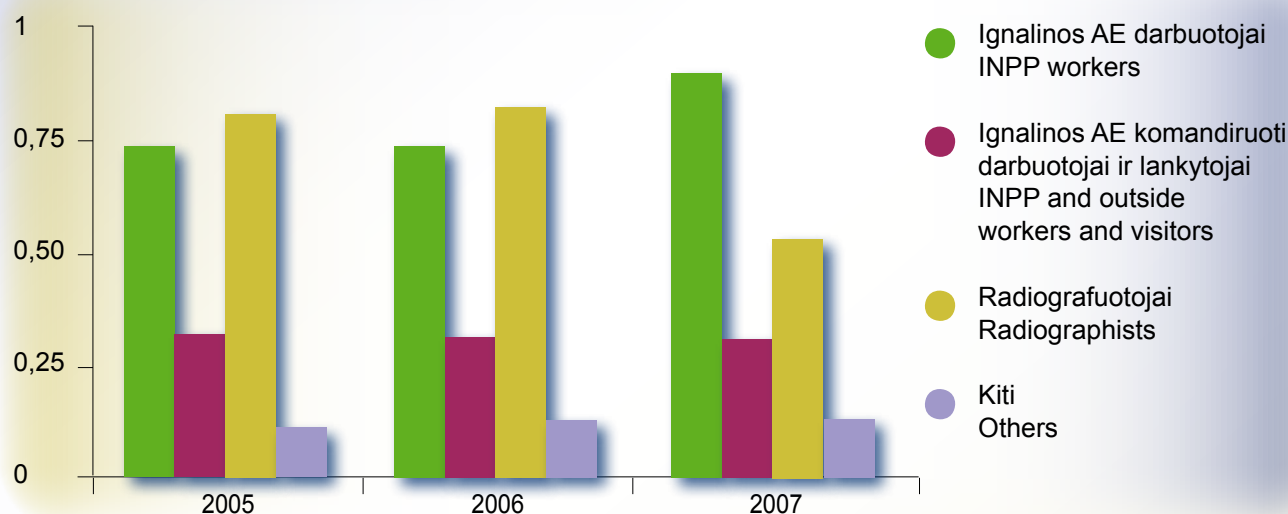


Figure 9
Average doses of industry workers in 2005-2007

Veiklos su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais licencijavimas

2007 m. šalies juridiniams asmenims buvo išduotos 86 licencijos (10 pav.) užsiimti veikla su įvairios paskirties šaltiniais. Daugiausia licencijų išduota odontologijos įmonėms, kuriose naudojamos dantų rentgeno aparatai.

Praėjusiais metais padaugėjo licencijas turinčių šaltinių vežėjų skaičius – licencijos vežti radiofarmakologinius preparatus išduotos 2 įmonėms.

Lietuvai tapus ES nare, šalies įmonės stengiasi prisiderinti prie atitinkamų ES direktyvų reikalavimų ir kelti savo gaminamos produkcijos kokybę. Net 3 įmonėms buvo išduotos licencijos, suteikiančios teisę naudoti prietaisus su šaltiniais, kuriais operatyviai ir tiksliai galima nustatyti, ar gaminių komplektuojamuosiuose komponentuose sveikatai kenksmingos medžiagos neviršija ES direktyvomis reglamentuotų lygių.

Veiklos su šaltiniais licencijavimo dinamika pateikta 10 pav.

10 pav.
Veiklos su šaltiniais licencijavimo dinamika 1999–2007 m.



Licensing of Practices Involving Sources of Ionizing Radiation

In 2007, there were in total 86 licenses granted to legal persons to conduct practices with sources of ionizing radiation (Figure 10). Largest number of licenses was granted to odontological companies which conduct practices with dental X-ray equipment.

Last year, the number of license holders carrying out the transport of radioactive sources has increased – licenses were granted to 2 enterprises to transport radiopharmaceuticals.

After Lithuania's accession to the EU, the enterprises in the country strive to comply with the requirements of appropriate EU directives and to increase the quality of their production. Licenses were granted to 3 enterprises to use the equipment with sources allowing operatively and precisely to determine if the concentrations of harmful to the health materials in the components of goods do not exceed the levels established in the EU directives.

The dynamics of licensing of practices involving sources is given in Figure 10.

Figure 10
Dynamics of licensing of practices involving sources in 1999-2007

11 pav. pavaizduotas 2005–2007 m. išduotų licencijų pasiskirstymas pagal veiklos sritis.

11 pav.
2005–2007 m. išduotų licencijų pasiskirstymas pagal veiklos sritis

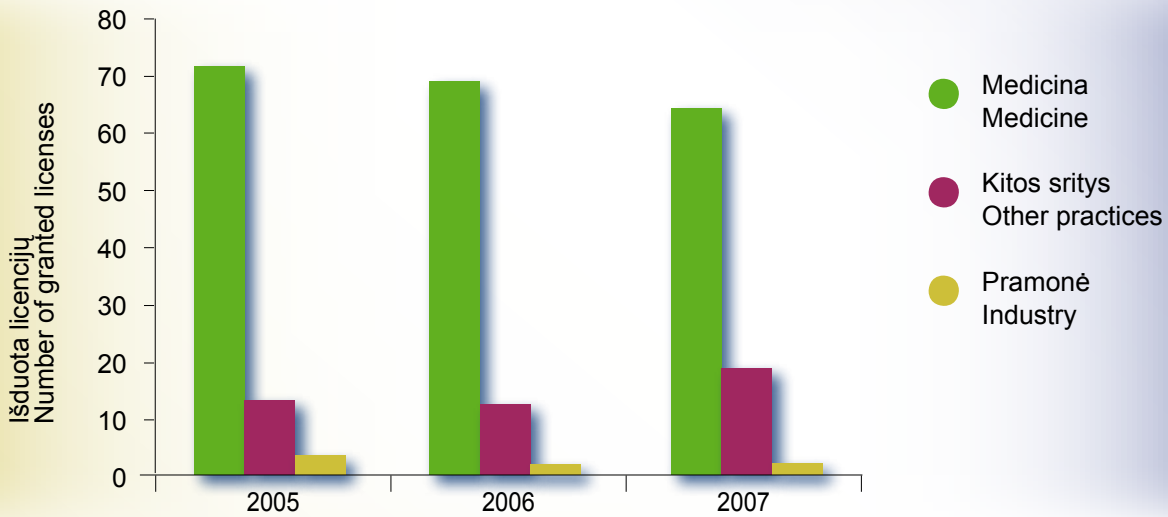


Figure 11 gives the distribution of licenses granted according to different types of practices in 2005-2007.

Figure 11
Distribution of licenses granted according to different types of practices in 2005-2007

2007 m. užsienio valstybių ES narių arba Europos Ekonominės Erdvės susitarimo dalyvių subjektams išduoti 6 leidimai teikti vienkartinę paslaugą su šaltiniais LR. Daugiausia tokie leidimai išduoti įmonėms, vykdančioms darbus AB „Mažeikių nafta“.

Licencijavimo procesas labai dinamiškas, nes licencijų turėtojų veiklos sąlygos nuolat keičiasi, todėl RSC specialistams kaskart tenka įvertinti pasikeitusias licencijos galiojimo sąlygas ir priimti sprendimą, ar naujosios sąlygos visiškai užtikrina radiacinės saugos reikalavimus, keliamus atitinkamai veiklos su šaltiniais sričiai, ar būtina taikyti papildomas radiacinės saugos priemones. 2007 m. buvo atlikti 1 597 pakeitimai licencijų prieduose (12 pav.) dėl licencijos galiojimo sąlygų pasikeitimų (pradėti naudoti nauji šaltiniai, pasikeitė darbuotojai ir kt.).

In 2007, there were 6 permits issued to the subjects from foreign states – EU Member States or party states to the European Economic Area Agreement to provide single services involving sources of ionizing radiation in the Republic of Lithuania. Such permits were predominantly issued to companies performing their activities at Mažeikių Nafta AB.

Due to the fact that the conditions of activities carried out by the license holders are constantly changing, the licensing process is very dynamic. In this regard, RSC specialists shall constantly evaluate these changed conditions (evaluate for full compliance of new licensing conditions with radiation protection requirements, decide for a need to apply additional measures or radiation protection) and finally take decision to supplement the annex to the license. In 2007, there were 1597 annexes to the license supplemented (Figure 12) mainly due to the use of new sources, changes of number of workers, etc.

12 pav.
Papildytų licencijų priedų skaičius 2001–2007 m.

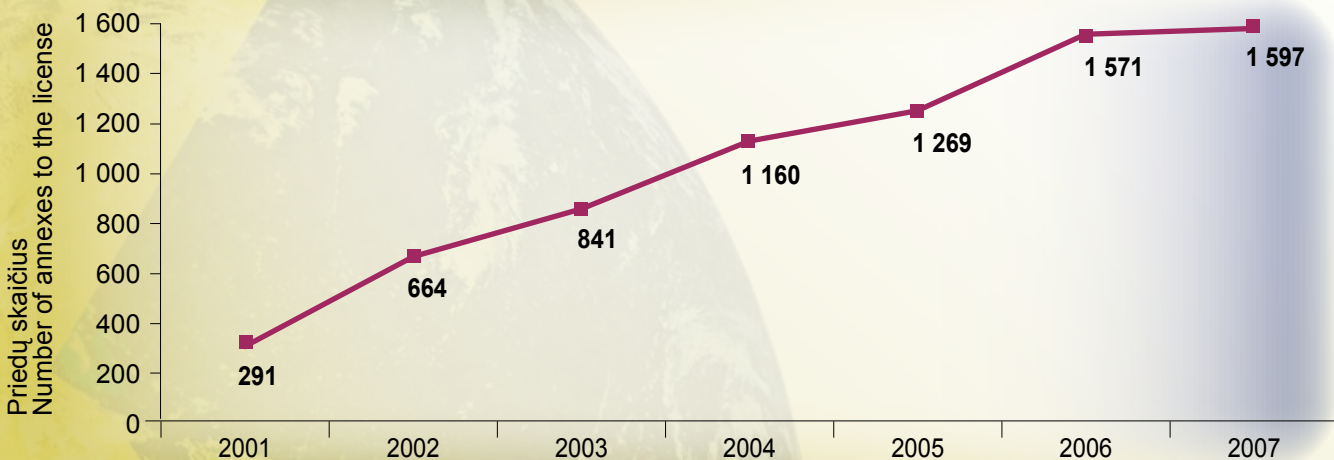


Figure 12
Number of licenses supplemented in 2001-2007

Valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė

Nuolat daugėja objektų, vykdančių veiklą su šaltiniais. Labiausiai besiplėtojanti sritis – medicina, kasmet pasipildanti keliomis dešimtėmis naujų įmonių. Objektų pasiskirstymas pagal veiklos rūšis pateiktas 1 lentelėje.

1 lentelė

Objektų pasiskirstymas pagal veiklos rūšis 2004–2007 m.

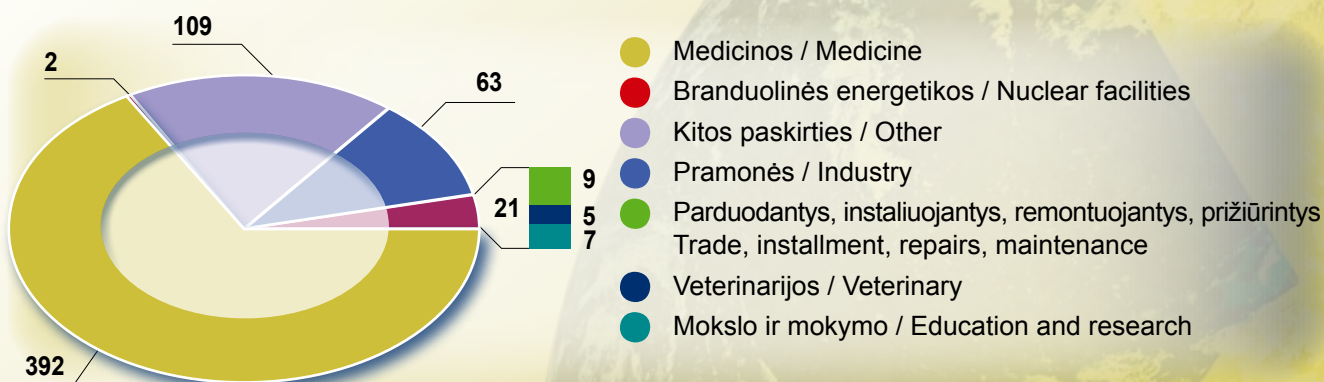
Veiklos rūšis / Type of practice	2004	2005	2006	2007
Asmens sveikatos priežiūra / Personal health care	782	848	904	937
Veterinarija / Veterinary	10	10	10	10
Mokslas ir mokymas / Education and research	20	20	20	17
Pramonė / Industry	74	72	73	103
Branduolinė energetika / Nuclear energy	2	2	2	2
Kita veikla / Other	188	235	238	211
Iš viso / Total	1 076	1 187	1 247	1 280

Siekiant užtikrinti darbuotojų, dirbančių su šaltiniais, kartu ir gyventojų radiacinę saugą, atlikta objektų, vykdančių veiklą su šaltiniais, valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė (patikrinimai). Ypatingas dėmesys skirtas gyventojų ir aplinkos radiacinei saugai nuo nepagrįstos apšvitos, kurios priežastis yra (gali būti) didelio aktyvumo ir paliktieji šaltiniai. Pradėta vykdyti Sveikatos apsaugos ministerijos (SAM) finansuojama Preventinių priemonių, užtikrinančių gyventojų ir aplinkos radiacinę saugą nuo nepagrįstos apšvitos, kurios priežastis yra (gali būti) didelio aktyvumo ir paliktieji jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai, 2007–2008 metų programa. Ši programa aprašyta skyriuje „Vykdytos programos ir projektai“.

RSC specialistai nustatytu dažnumu tikrino, kaip objektuose laikomasi radiacinės saugos reikalavimų. 2007 m. 504 objektuose atlikti 587 patikrinimai (13 pav.).

13 pav.

2007 m. atliktų patikrinimų pasiskirstymas pagal veiklos su šaltiniais rūšis



Radiation Protection State Supervision and Control

The number of facilities conducting practices with sources constantly increases. The most developing area is medicine due to which the number of facilities annually is increasing by few tens. The distribution of facilities according to the type of practice is given in Table 1.

Table 1

The distribution of facilities according to the type of practice in 2004-2007

In order to ensure the radiation protection of workers carrying out activities with sources and hence the public radiation protection, the state radiation protection supervision and control (inspections) of facilities was carried out. Particular attention was paid to the public radiation protection and radiation protection of the environment against unjustified exposure which cause (might cause) high activity and orphan sources. RSC launched the Programme of Preventive Measures Ensuring Public and Environmental Radiation Protection Against Unjustified Exposure, the Reason for which Are (Might Be) High Activity and Orphan Sources, 2007-2008. The programme is financially supported by the Ministry of Health (MoH). It is described in Chapter “Programmes and Projects”.

RSC specialists inspected according to established frequency how the facilities comply with radiation protection requirements. In 2007, there were 587 inspections carried out in 504 facilities (Figure 13).

Figure 13

Inspections conducted in 2007 according to the type of practice

Buvo atliekami operatyviniai, tiksliniai ir kompleksiniai patikrinimai (14 pav.).

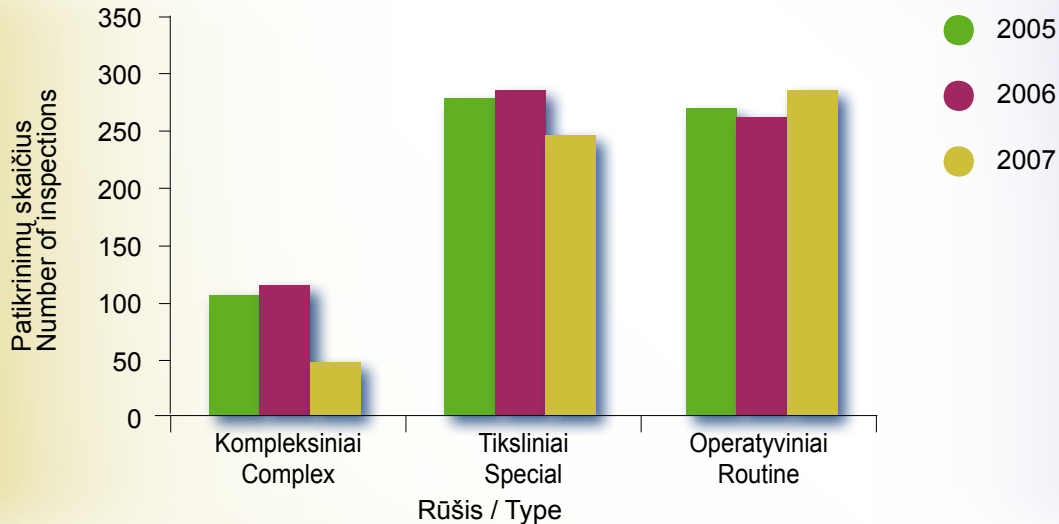
14 pav.

Patikrinimų pasiskirstymas pagal rūšis 2005–2007 m.

Routine, special and complex inspections were carried out (Figure 14).

Figure 14

Distribution of inspections conducted in 2005-2007 according to the types of inspections



2007 m. didelis dėmesys buvo kreipiamas į tai, kaip asmens sveikatos priežiūros įstaigos vykdo kokybės laidavimo programų reikalavimus, užtikrindamos darbuotojų ir pacientų radiacinę saugą. Tiksliniai patikrinimai atlikti siekiant įvertinti, kaip vykdomi kokybės kontrolės bandymai kompiuterinėje tomografijoje, atrankinėje mamografijoje ir atliekant ryškinimą. Taip pat tikrinta, kaip vykdomos vidaus klinikinių auditų metu pateiktos rekomendacijos.

2007 m. patikrintas radioaktyviųjų medžiagų ir radioaktyviųjų atliekų vežėjų (licencijų turėtojų) pasirengimas radiacinės saugos požiūriu saugiai vežti radioaktyvias medžiagas ir radioaktyvias atliekas. Patikrinimų metu nustatyta, kad įmonės vykdo radiacinės saugos reikalavimus ir yra pasirengusios radioaktyviųjų medžiagų ir radioaktyviųjų atliekų vežimo procedūroms.

Tikrinti licencijų turėtojai, vykdantys veiklą su I–III pavojingumo kategorijos uždariaisiais ir atviraisiais šaltiniais. Patikrinimų metu ypatingas dėmesys buvo kreipiamas į šaltinių fizinės saugos užtikrinimą. Vertintas administracinių ir techninių priemonių, užtikrinančių šaltinių saugumą ir užkertančių kelią neteisėtam jų naudojimui, efektyvumas.

Kasmet licencijų turėtojai vis didesnę dėmesį skiria radiacinės saugos reikalavimams vykdyti, tačiau pažeidimų nustatoma dar nemažai. Dažniausiai pasitaikantys radiacinės saugos reikalavimų pažeidimai (15 pav.): darbuotojai laiku nemokomi radiacinės saugos, laiku neatliekami kokybės kontrolės bandymai, tinkamai nevykdoma prietaisų su šaltiniais techninė priežiūra ir kt.

In 2007, particular attention was given to the implementation of quality assurance programmes in occupational and patient radiation protection in personal health care institutions. Special inspections were conducted with the aim to assess how the quality control tests are carried out in computed tomography, selective mammography and during the film development process. It was also inspected how the recommendations provided during internal clinical audits were implemented.

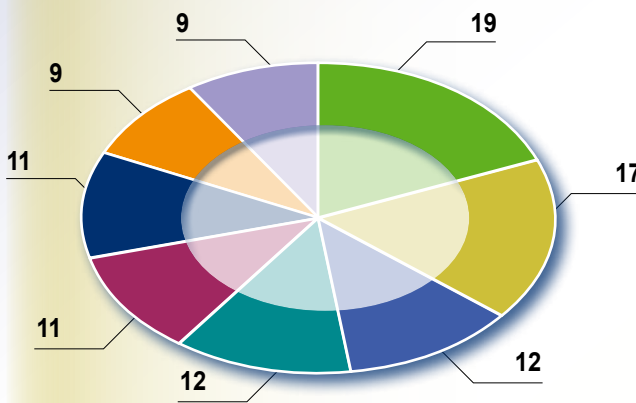
In 2007, the preparedness of carriers of radioactive materials and radioactive waste (license holders) was inspected to safely transport radioactive materials and radioactive waste. It was determined during inspections that companies do comply with the radiation protection requirements and they are ready to follow the transport procedures of radioactive materials and radioactive waste.

License holders conducting practices with sealed and unsealed sources of I-III risk categories were inspected. During inspections, particular attention was paid to the physical safety and security of sources. Efficiency of administrative and technical measures which ensure the safety of sources and therefore prevention for their illegal use was assessed too.

Each year license holders are paying more and more attention to the compliance with the radiation protection requirements. Despite this fact, a rather large number of noncompliance is still determined. Most commonly fixed types of breaches of radiation protection requirements are as following (Figure 15): workers are not timely trained in radiation protection, quality control tests are not timely carried out, technical survey of sources is not properly carried out and some others.

15 pav.

Dažniausi radiacinės saugos ir šaltinių saugumo užtikrinimo reikalavimų pažeidimai (proc.)



Apie didėjantį licencijos turėtojų sąmoningumą radiacinės saugos užtikrinimo srityje byloja ir tai, kad praėjusiais metais už šurkščius pažeidimus buvo nubaustas tik 1 licencijos turėtojas (16 pav.). Dėl laiku neatliktų kokybės kontrolės bandymų, darbo vietų stebėsenos ir kt. buvo sustabdyta veikla su 6 šaltiniais.

16 pav.

2005–2007 m. taikytos administracinio poveikio priemonės



Nemažai dėmesio skirta aiškinamajam darbui, t. y. seminarų, mokymo kursų, pasitarimų metu pateikiami ir aptariami pagrindiniai radiacinės saugos bei saugaus šaltinių naudojimo reikalavimai. 2007 m. asmens sveikatos priežiūros, pramonės, mokslo, mokymo ir kitoms įstaigoms buvo organizuota apie 20 mokomųjų renginių.

Figure 15

Most commonly fixed types of breaches of requirements in radiation protection and safety (%)

- Neatnaujinta kvalifikacija RS srityje
Qualification in radiation protection is not improved
- Neatliekami kokybės kontrolės bandymai
Quality control tests are not conducted
- Nevykdoma techninė priežiūra
Technical surveillance is not carried out
- Nepatikrintos saugos priemonės
Protective equipment is not checked
- Nepateikta inventORIZacija
Annual inventory of sources is not provided
- Neatlikta darbo vietų stebėseną
Workplace monitoring is not conducted
- Nepaženklintos darbo zonos
Work areas are not marked
- Neatliekama personalo apšvitos stebėseną
Individual monitoring is not conducted

An increasing consciousness of license holders in radiation protection matters proves also the fact that last year only 1 license holder was fined due to serious violation of requirements (Figure 16). Practices were suspended with 6 sources due to failure to timely conduct the quality control tests, to perform workplace monitoring, etc.

Figure 16

Administrative measures enforced in 2005-2007

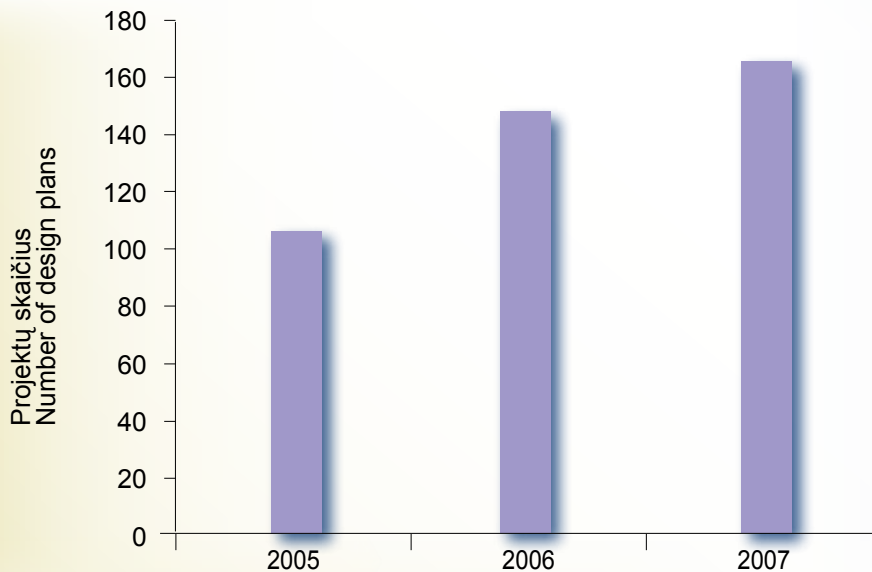
- Sustabdyta veikla
Practice suspended
- Surašyti protokolai
Protocols of violation written
- Paskirta bauda
Fines imposed

Not insignificant attention was paid to the explanatory work: workshops, training courses and meetings were organized with the purpose to introduce and to discuss the main radiation protection requirements and the requirements for the safe use of sources. For this purpose more than 20 educational events were organized for personal health care, education and research institutions and other companies.

Viena iš pagrindinių radiacinės saugos užtikrinimo priemonių – tinkamas pastatų ir patalpų, kuriose planuojama dirbti su šaltiniais, projektų parengimas, užtikrinant, kad vykdant veiklą su šaltiniais būtų garantuojama žmonių radiacinė sauga ir šaltiniai būtų saugūs.

RSC atlieka tokių statinių projektų radiacinės saugos ekspertizę (17 pav.).

17 pav.
Radiacinės saugos projektų ekspertizių skaičiaus 2005–2007 m. dinamika



Ne visada projektai, atlikus jų radiacinės saugos ekspertizę, suderinami iš pirmo karto. Neretai pasitaiko atvejų, kai būtina atlikti pakartotinę ekspertizę. Dažniausiai taip yra dėl to, kad projektuojantys asmenys pateikia ne visą ekspertizei atlikti reikiamą informaciją, nenurodo, kuo remiantis parinkti kriterijai, kurie naudoti projektuojant apsaugas, nepateikiami skaičiavimų metodai bei formulės arba neteisingai parinkti skaičiavimams naudojami koeficientai ir kt.

Ignalinos AE ir komandiruojančių įmonių valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė

2007 m. Ignalinos AE atliktų patikrinimų metu buvo vertinama, kaip užtikrinama radiacinė sauga:

- atliekant pramoninės radiografijos darbus;
- saugant ir naudojant IV ir V pavojingumo kategorijų uždaruosius šaltinius;
- panaudoto branduolinio kuro (sausos tipo) saugojimo aikštelėje;
- tvarkant radioaktyviąsias atliekas;
- eksploatuojant skystųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo cementavimo įrenginį ir laikinąją cementuotų radioaktyviųjų atliekų saugyklą.

One of the main radiation protection measures is adequate construction of buildings and premises in which the practice with sources is conducted. Adequate construction shall ensure the occupational and public radiation protection and the safety of sources.

RSC conducts the radiation protection expertise of the design plans of such buildings and premises (Figure 17).

Figure 17
Dynamics of radiation protection expertise of design plans in 2005-2007

After the radiation protection expertise of design plans is done, not all of their designs are approved. There are cases to conduct the expertise repeatedly. The expertise shall be mainly redone due to the following commonly encountered reasons: the designers submit incomplete information needed to perform the expertise, they do not adequately refer to the criteria based on which the shielding was designed, the calculation methods and formulas are not presented or coefficients used for calculations are not properly selected.

Radiation Protection State Supervision and Control at Ignalina Nuclear Power Plant and Outside Organizations

In 2007, the compliance with radiation protection requirements was controlled during the inspections at INPP in following areas:

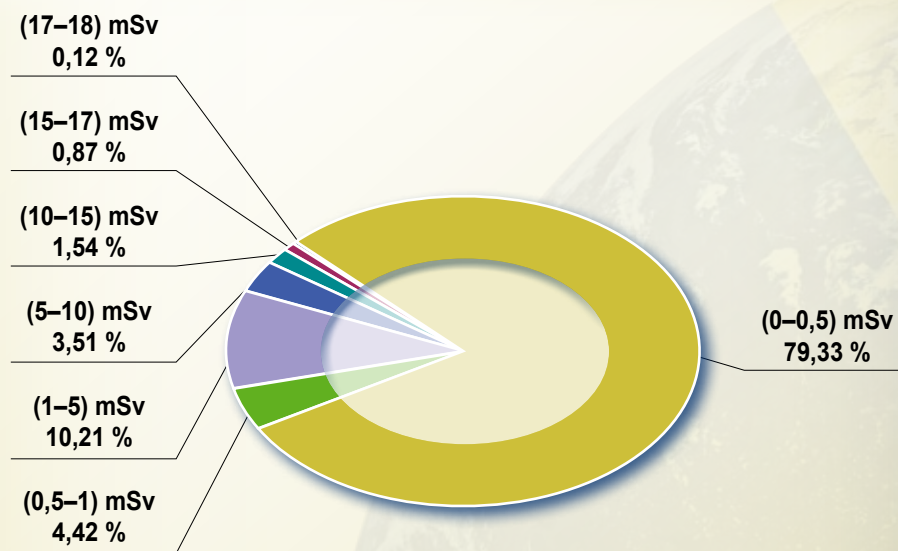
- industrial radiography;
- storage and use of sealed sources of IV and V risk categories;
- dry storage of spent nuclear fuel at the spent nuclear fuel interim dry storage facility;
- management of radioactive waste;
- operation of cementation facility and storage of cemented radioactive waste at the interim storage facility of cemented radioactive waste.

Ignalinos AE kontroliuojamoje zonoje dirba ir kitų organizacijų darbuotojų. Kadangi pagal teisės aktų reikalavimus jiems turi būti taikomos tokios pačios radiacinės saugos priemonės kaip ir Ignalinos AE darbuotojams, RSC 2007 m. patikrino 5 tokias įmones. Dažniausiai pasitaikantys radiacinės saugos reikalavimų pažeidimai – delsiama darbuotojus mokyti radiacinės saugos klausimais, laiku nepatikslinami licencijų priedai, negražinami Komandiruočių darbuotojų apšvitos dozių pasai. Pažymėtina, kad, palyginti su ankstesniais metais, nustatytų pažeidimų skaičius sumažėjo dėl atsakingų asmenų už radiacinę saugą ir įmonių vadovų išaugusios saugos kultūros.

Siekiant kiek įmanoma mažinti darbuotojų apšvitą, Ignalinos AE kiekvienais metais sudaroma ir įgyvendinama ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), arba radiacinės saugos optimizavimo programa. 2007 m. pagrindinės ALARA programos priemonių įgyvendinimo kryptys buvo šios: darbų organizavimo ir technologinių procesų tobulinimas, darbuotojų mokymas ir instruktavimas, darbo sąlygų ir saugos kultūros gerinimas, kokybės užtikrinimo programos vykdymas.

Ignalinos AE jonizuojančiosios spinduliuotės veikiami dirbo 2 419 Ignalinos AE darbuotojų ir 1 242 į ją komandiruoti darbuotojai. Vykdyta jų apšvitos stebėseną. 79,33 proc. Ignalinos AE ir į ją komandiruočių darbuotojų metinės apšvitos dozės buvo nuo 0 iki 0,5 mSv. Darbuotojų gautos metinės apšvitos dozės neviršijo 20 mSv, didžiausia gauta apšvitos dozė – 17,97 mSv. 18 pav. pateiktas procentinis Ignalinos AE ir į ją komandiruočių darbuotojų pasiskirstymas pagal gautas metines apšvitos dozes 2007 m.

18 pav.
Ignalinos AE ir veiklai komandiruočių darbuotojų pasiskirstymas pagal apšvitos dozes 2007 m.



Workers from other (outside) organizations also perform their professional activities in the INPP controlled area. 5 enterprises were inspected by RSC because of the legal acts which demand that they shall also follow the same radiation protection requirements as the INPP workers. Commonly encountered breaches of radiation protection requirements were as following: the mandatory training in radiation protection was delayed, the annexes to licenses were not timely supplemented, the Dose Passports of Outside Workers' Exposure were not sent back to RSC in time. It shall be noted that due to the increased level of safety culture of persons responsible for radiation protection and executives of companies the number of identified non-compliances has decreased.

With the aim to reduce the occupational exposure to as low as reasonably achievable, INPP annually develops and implements the radiation protection optimization programme, ALARA programme (ALARA – “As Low As Reasonably Achievable”) In 2007, the main directions of implementation measures of ALARA programme were improvement of work organization and technological processes, training and instructions of workers, improvement of work conditions, enhancement of safety culture and development of the quality assurance programme.

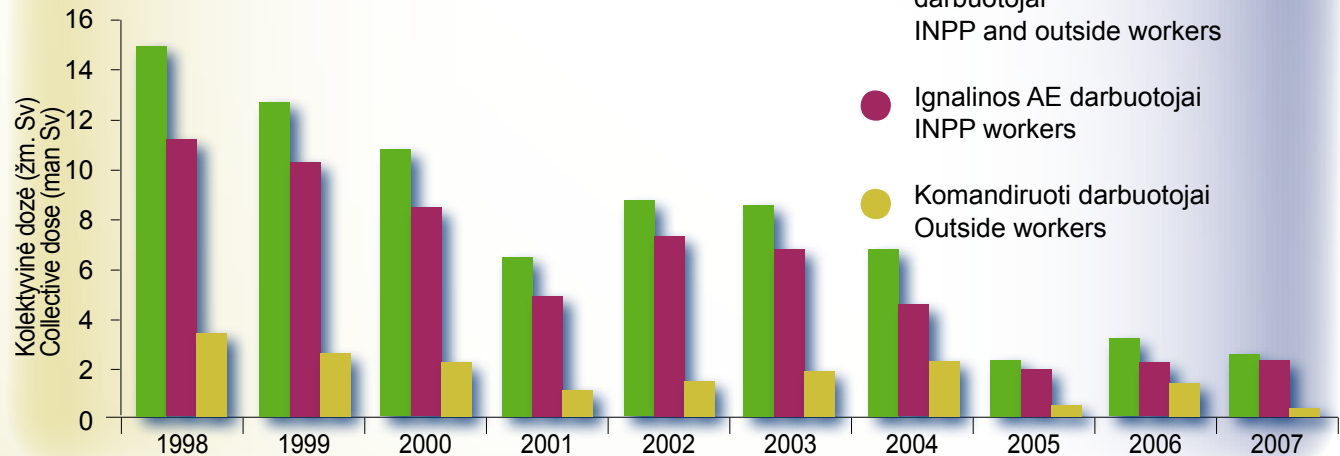
2419 INPP workers and 1242 outside workers worked at INPP under the impact of ionizing radiation. All of them were individually monitored. The annual doses were in the range of 0–0.5 mSv for 79.33 % of INPP and outside workers. The annual individual dose of occupational exposure did not exceed 20 mSv, the highest individual dose was 17.97 mSv. Figure 18 gives the percentage distribution of annual doses of INPP and outside workers in 2007.

Figure 18
Distribution of INPP and outside workers in 2007 according to annual individual doses

Ignalinos AE darbuotojų metinė kolektyvinė dozė buvo 2,2 žm. Sv, į ją komandiruočių darbuotojų – 0,37 žm. Sv. 19 pav. pavaizduota Ignalinos AE ir į ją komandiruočių darbuotojų kolektyvinių dozių, apskaičiuotų vienam blokui, raida nuo 1998 iki 2007 m.

19 pav.

Ignalinos AE ir į ją komandiruočių darbuotojų kolektyvinių dozių, apskaičiuotų vienam blokui, raida nuo 1998 iki 2007 m.

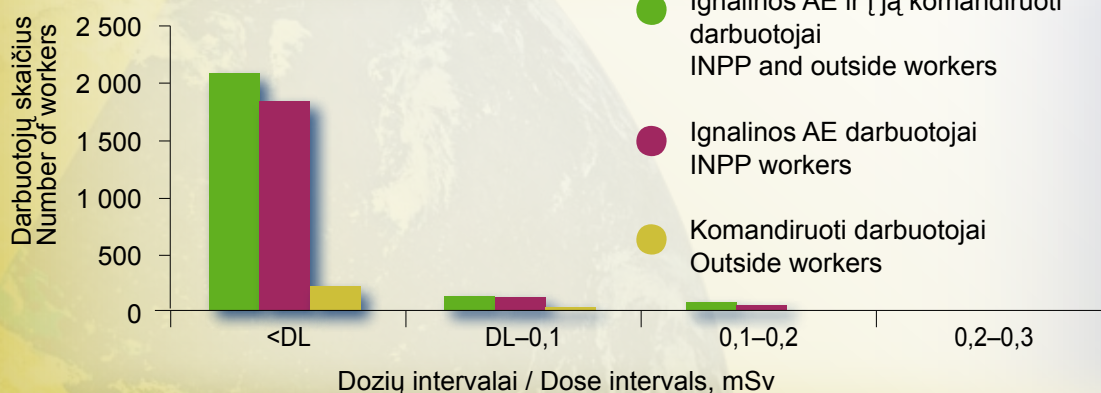


65,2 proc. visos kolektyvinės dozės buvo gauta atliekant 1-ojo bloko techninio aptarnavimo ir 2-ojo bloko planinius parengiamuosius remonto darbus. Siekiant kiek įmanoma sumažinti gaunamas apšvitos dozes, vykdomi darbai buvo analizuojami ir optimizuojami. Atliekant darbus naudotos papildomos apsaugos priemonės: daugkartinės priverstinės cirkuliacijos kontūro bereagentis praplovimas, apsauginiai ekranai ir švinuoti apdangalai.

Atliekant remonto ir techninio aptarnavimo darbus, galima ir vidinė darbuotojų apšvita. Todėl buvo vykdoma darbuotojų vidinės apšvitos stebėseną. 2007 m. tik 135 darbuotojams iš 2 115 patikrintųjų nustatyta vidinės apšvitos dozė buvo aukštesnė už detektavimo lygį. Didžiausia nustatyta vidinės apšvitos sąlygota dozė buvo 0,47 mSv. 20 pav. pavaizduoti Ignalinos AE ir į ją komandiruočių darbuotojų vidinės apšvitos stebėsenos rezultatai.

20 pav.

Ignalinos AE ir į ją komandiruočių darbuotojų vidinės apšvitos stebėsenos rezultatai (DL – mažiausias detektuojamas dozės lygis)



The collective dose for INPP and outside workers was 2.2 man. Sv and 0.37 man. Sv respectively. The collective dose per unit of INPP and outside workers in 1998-2007 is given in Figure 19.

Figure 19

Collective dose per unit of INPP and outside workers in 1998-2007

- Ignalinos AE ir į ją komandiruoti darbuotojai
INPP and outside workers
- Ignalinos AE darbuotojai
INPP workers
- Komandiruoti darbuotojai
Outside workers

65.2 % of the collective dose was received during technical maintenance of Unit 1 and planned annual outage of Unit 2. With the aim to reduce doses as much as possible, conducted works were analyzed and optimized. Additional protective measures and means were used during the implementation of works such as non-chemical washout of the reactor main circulation circuit, shielding and lead blankets.

Outages and technical maintenance works might also cause an internal exposure of workers. Therefore, the monitoring of workers individual internal exposure was carried out. In 2007, only for 135 workers (out of 2115) the dose of internal exposure was above the detection limit. The highest dose of internal exposure was 0.47 mSv. Figure 20 gives the results of monitoring of internal exposure of INPP and outside workers.

Figure 20

Results of monitoring of internal exposure of INPP and outside workers (DL – minimal detection level)

- Ignalinos AE ir į ją komandiruoti darbuotojai
INPP and outside workers
- Ignalinos AE darbuotojai
INPP workers
- Komandiruoti darbuotojai
Outside workers

Informacija apie profesinės apšvitos būklę Ignalinos AE buvo teikiama Tarptautinei profesinės apšvitos informacinei sistemai (ISOE). Parengta ataskaita ir pranešimas į šios sistemos informacinį biuletinį ISOE NEWS apie Ignalinos AE profesinės apšvitos tendencijas, radiacinės saugos kontrolės sistemos modernizavimo eigą. Bendradarbiaujant su TATENA ir kitomis tarptautinėmis organizacijomis, profesinės apšvitos valdymo ir radiacinės saugos optimizavimo patirtimi buvo dalijamasi su kitų šalių specialistais.

Vykdydami Branduolinio saugumo konvencijos įgyvendinimo nuostatas, RSC specialistai pagal kompetenciją parengė medžiagą nacionalinei Lietuvos ataskaitai.

Pasirengimas Ignalinos AE uždarymui ir naujos atominės elektrinės statybai

2007 m. daug dėmesio buvo skiriama Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo projektams, su jais susijusiems dokumentams vertinti ir derinti radiacinės saugos požiūriu. RSC nagrinėjo Panaudoto RBMK branduolinio kuro iš Ignalinos AE 1-ojo ir 2-ojo blokų laikino saugojimo, Ignalinos AE naujojo kietųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo komplekso poveikio aplinkai vertinimo ataskaitas, pradėti vertinti su šiais eksploatavimo nutraukimo projektais susiję kiti dokumentai (techniniai projektai, saugos analizės ataskaitos ir kt.).

2007 m. buvo įgyvendintas projektas, skirtas įvertinti galimą Ignalinos AE apšvitos poveikį aplinkai ir žmonėms veikiant Ignalinos AE ir ją sustabdžius. Šis projektas aprašytas skyriuje „*Vykdytos programos ir projektai*“.

Nustatyta tvarka nagrinėtos ir derintos Ignalinos AE vidaus tvarkos instrukcijos ir kitų institucijų parengti teisės aktų projektai, susiję su Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimu.

Pagalbą rengiantis nutraukti Ignalinos AE eksploatavimą teikia tarptautiniai ekspertai. 2007 m. vykdytas ES lėšomis finansuojamas Ignalinos programos projektas „Parama Radiacinės saugos centrui, vertinant radiacinės saugos užtikrinimą Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu“.

Pagrindinis projekto tikslas – stiprinti RSC kompetenciją, įvertinant su radiacinės saugos užtikrinimu susijusius aspektus Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu. ES ekspertai suteikė pagalbą nagrinėjant daugelį Ignalinos AE parengtų eksploatavimo nutraukimo dokumentų. Taip pat bus suteikta pagalba optimizuojant RSC atliekamą aplinkos radiologinę stebėseną (tyrimus ir matavimus). Šiame projekte numatytos lėšos naujai įrangai įsigyti.

LR Seimui priėmus Atominės elektrinės įstatymą, nustatytos naujos atominės elektrinės projekto įgyvendinimo nuostatos, sudarytos teisinės, finansinės ir organizacinės prielaidos naujos AE projektui įgyvendinti.

Information about the status of occupational exposure at INPP was also provided to the Information System on Occupational Exposure (ISOE). The report was prepared and the actual information was provided to the ISOE News Bulletin about the trends in occupational radiation protection and the status of modernization of the radiation protection control system at INPP. In the framework of cooperation with the IAEA and other international organizations, experience in the field of management of occupational exposure and optimization of radiation protection was shared with specialists from other countries.

RSC specialists have prepared within the competence of RSC the material for Lithuania's National Report regarding the implementation of provisions of the IAEA's Convention on Nuclear Safety.

Preparation for Decommissioning of Ignalina Nuclear Power Plant and Construction of a New Nuclear Power Plant

In 2007, great attention was paid to the INPP decommissioning projects, assessment and co-ordination of related documents from the radiation protection viewpoint. RSC reviewed the environmental impact assessment reports for spent nuclear fuel of INPP Units 1 and 2 and Ignalina NPP new solid radioactive waste management and storage complex, the review has launched of other decommissioning projects related documents (technical design projects, safety analysis reports and others).

In 2007, the project was implemented the aim of which was to assess the INPP impact to the environment and the population during INPP operation and after its closure. This project is described in Chapter “*Programmes and Projects*”.

INPP internal instructions and INPP decommissioning related draft legal acts prepared by other institutions were reviewed and approved according to the established order.

Support in preparation for INPP decommissioning is also provided by international experts. In 2007, the Ignalina Programme project financially supported by the EU “Support to Activities of the Radiation Protection Centre Related with Radiation Protection in Decommissioning of the Ignalina Nuclear Power Plant” was further implemented.

The main aim of the Project is to strengthen the competence of RSC in reviewing, from the radiological protection viewpoint, the INPP decommissioning related aspects. EU experts assisted in review of a number INPP decommissioning related documents, prepared by the INPP. Support will also be provided to the optimization of radiological monitoring of the environment (investigations and measurements) conducted by RSC. This Project also provides for financial support to acquire new equipment.

The Law on Nuclear Power Plant passed by the Parliament (Seimas) of the Republic of Lithuania has set out the provisions for the implementation of a new nuclear power plant project in Lithuania. Legal, financial and organizational prerequisites for a new nuclear power plant project were also created.

Pradėti vykdyti naujos AE statybos parengiamieji darbai. Pagal teisės aktų reikalavimus atominių elektrinių ar kitų branduolinių reaktorių įrengimas ir tokių elektrinių ar reaktorių demontavimas ar uždarymas yra ūkinė veikla, kurios poveikis aplinkai privalo būti vertinamas. 2007 m. buvo vertinta ir radiacinės saugos požiūriu suderinta naujos AE poveikio aplinkai vertinimo programa. Dalyvauta mokymo kursuose, siekiant pasirengti naujos AE statybai.

Rengiami nauji tarptautiniai projektai, finansuojami TATENA ir ES. Tikimasi, kad vykdant šiuos projektus RSC gaus reikšmingą paramą tinkamai pasirengti naujos AE statybai.

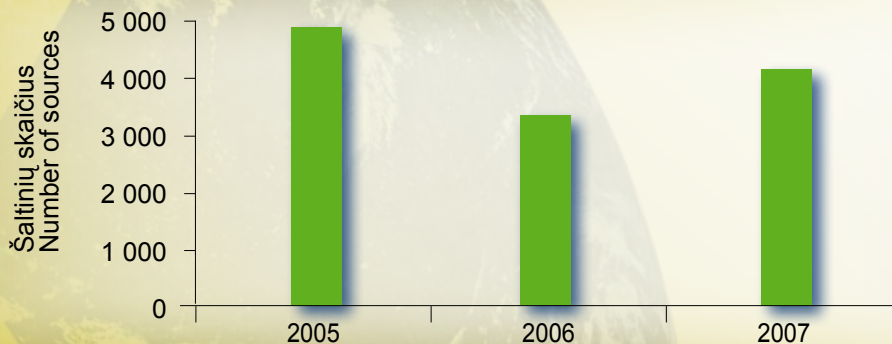
Radioaktyviųjų atliekų tvarkymo valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė

Dėl veiklos su šaltiniais medicinoje, pramonėje, moksle ir kitose srityse susidaro radioaktyviųjų atliekų.

RSC specialistai nuolat tikrina objektus, vykdančius veiklą su šaltiniais, siekdami įsitikinti, kad visi panaudoti ir nenumatomi naudoti šaltiniai būtų perduoti ilgalaikiam saugojimui arba gražinti gamintojui. Jeigu licencijos turėtojas dar tik planuoja nutraukti veiklą su šaltiniu, patikrinimų metu nustatomi terminai, per kuriuos nebenaudojami šaltiniai arba šaltiniai, kurių pasibaigęs gamintojo nustatytas galiojimo laikas, turi būti sutvarkyti teisės aktų nustatyta tvarka. Šitaip užkertamas kelias šaltinių praradimui ir nepagrįstai gyventojų apšvitai.

Pastaraisiais metais kasmet vidutiniškai 4 000 uždarytųjų šaltinių perduodama į Ignalinos AE laikinąją radioaktyviųjų atliekų saugyklą (21 pav.). Įmonės perduoda ilgalaikiam saugojimui nuo Sovietų Sąjungos laikų užsilikusius šaltinius, dažniausiai dūmų jutiklius su ²³⁹Pu radionuklidu, kurių vis dar yra šalies muziejuose, teatruose ir kt., bei kalibracinius šaltinius, esančius dozimetrinės kontrolės įrangoje.

21 pav.
2005–2007 m. ilgalaikiam saugojimui perduoti šaltiniai



Preparatory activities related to the construction of a new build have launched. According to the requirements of legal acts, construction (erection) of nuclear power plants or other nuclear reactors and dismantling or decommissioning of such power plants or nuclear reactors is an economical activity subject to the environmental impact assessment. In 2007, the environmental impact assessment programme of planned economical activity “New Nuclear Power Plant in Lithuania” was reviewed and coordinated from the radiation protection viewpoint. Training courses were attended with the aim to prepare for the construction of a new nuclear power plant.

New proposals for international projects supported by IAEA and EU are being developed. It is expected that during implementation of these project RSC will be provided with significant support for proper preparation for construction of a new nuclear power plant.

State Radiation Protection Supervision and Control of Management of Radioactive Waste

Radioactive waste is generated during the use of sources in medicine, industry and other practices.

RSC constantly conducts inspections in facilities which use the sources in order to ensure that all disused or used sources with no further intention of their use are sent for the long-term storage or returned to the supplier. If the license holder only plans to terminate the practice with the source, then the terms are set during the inspections during which sources with no longer in use or sources with expired their useful lifetime shall be managed according to legal acts. This ensures the prevention of occurrence of orphan sources and unjustified public exposure.

An average number of 4000 sealed sources are being annually sent to the Ignalina NPP temporary radioactive waste interim storage facility (Figure 21). This is due to the fact that companies send sources for the long-term storage which were manufactured during the times of the Soviet Union. There are mainly smoke detectors containing ²³⁹Pu radionuclide. Such type of equipment is still installed in museums, theaters and other facilities. Other sources sent for the long-term storage are calibration sources in the equipment used for dosimetry control purposes.

Figure 21
Sources sent for the long-term storage in 2005-2007

2007 m. išduoti 26 leidimai išvežti panaudotus šaltinius į Ignalinos AE laikinąją radioaktyviųjų atliekų saugyklą.

Nutraukiant Ignalinos AE eksploatavimą susidarys labai dideli kiekiai radioaktyviųjų atliekų, kurios turi būti atitinkamai sutvarkytos ir saugiai palaidotos. Šiai problemai spręsti Ignalinos AE yra projektuojama laikinoji panaudoto branduolinio kuro saugykla, kietųjų radioaktyviųjų atliekų tvarkymo ir saugojimo kompleksas, trumpaamžių labai mažo aktyvumo radioaktyviųjų atliekų kapinynas, mažo ir vidutinio aktyvumo trumpaamžių radioaktyviųjų atliekų paviršinis kapinynas. RSC radiacinės saugos požiūriu nagrinėja ir vertina šių numatomų statyti objektų dokumentus.

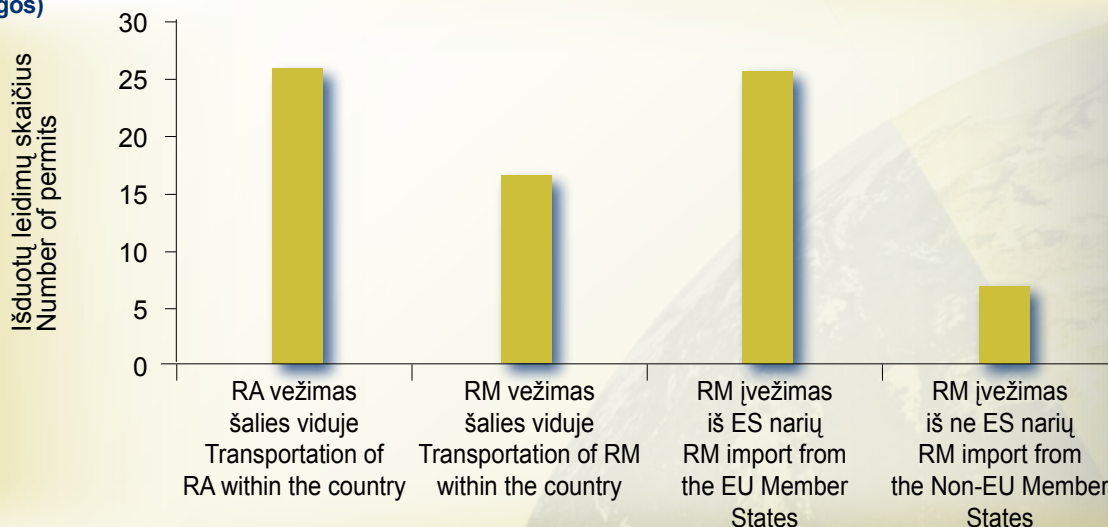
2007 m. vykdyti patikrinimai uždarytoje Maišiagalos radioaktyviųjų atliekų saugykloje. Nustatyta, kad, 2006 m. atlikus saugyklos saugos gerinimo darbus, sumažėjo radioaktyviųjų medžiagų skverbimasis į aplinką. Daug dėmesio skirta saugyklos fizinei saugai užtikrinti. Saugykloje įrengta moderni fizinės saugos sistema.

Radioaktyviųjų medžiagų ir radioaktyviųjų atliekų vežimo valstybinė radiacinės saugos priežiūra ir kontrolė

Įvežti, išvežti, vežti tranzitu ir vežti šalies viduje radioaktyvias medžiagas ir radioaktyvias atliekas galima tik turint RSC išduotą vienkartinį leidimą. 2007 m. išduotų leidimų skaičius pateiktas 22 pav.

22 pav.

2007 m. išduotų leidimų vežti radioaktyvias medžiagas ir radioaktyvias atliekas skaičius (RA – radioaktyviosios atliekos, RM – radioaktyviosios medžiagos)



Dažniausiai buvo vežti šaltiniai iš ES šalių. Įvežti atvirieji šaltiniai buvo skirti branduolinės medicinos (diagnostikos ir terapijos) reikmėms (^{125}I , ^{131}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$) ir mokslinei tiriamajai veiklai (^{32}P , ^{33}P , ^3H , ^{35}S ir t. t.). Daugiausia uždarytųjų šaltinių vežėsi licencijų turėtojai, vykdantys veiklą su gama defektoskopais, turinčiais ^{192}Ir šaltinius.

In 2007, there were 26 permits issued to transport spent sources to the Ignalina NPP temporary radioactive waste interim storage facility.

Large amounts of radioactive waste will be generated during the decommissioning of INPP which shall be properly managed and later safely disposed of. In order to solve this problem, the interim spent nuclear fuel dry storage facility, the new solid radioactive waste management and storage complex, the landfill facility for very low level short-lived radioactive waste and the near surface repository for short-lived low- and intermediate level radioactive waste are being designed at INPP. RSC reviews and assesses the documents of the aforementioned facilities from the radiation protection viewpoint.

In 2007, inspections were conducted at closed Maišiagala radioactive waste storage facility. It was determined that after safety improvement works conducted at the storage facility in 2006, the leakage of radioactive materials to the environment has reduced. Significant attention is paid to the physical security of the facility. The storage facility is equipped with a modern physical security system.

State Radiation Protection Supervision and Control of Transport of Radioactive Materials and Radioactive Waste

A single permit issued by RSC is necessary in order to import, export, transit or transport within the country the radioactive materials or to export, transit or transport within the country the radioactive waste. The number of permits issued in 2007 is given in Figure 22.

Figure 22

Number of permits issued in 2007 for the transportation of radioactive materials and radioactive waste (RA – radioactive waste, RM – radioactive materials)

Sources were mainly transported from the EU Member States. The purpose of use of imported unsealed sources was their application in nuclear medicine (diagnostics and therapy) - ^{125}I , ^{131}I , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ and in scientific research (^{32}P , ^{33}P , ^3H , ^{35}S and others). Largest number of sealed sources was transported by license holders who conduct their activities with industrial gamma radiography devices containing ^{192}Ir sources.

RSC nuolat stiprina ryšius su valstybės sienos apsaugos ir muitinės institucijomis, kad būtų užkirstas kelias nelegaliems šaltiniams vežti ir dėl to sumažėtų galimų grėsmių atsiradimo tikimybė. Plačiau apie tai skaitykite skyriuose „*Tarpinstitucinis bendradarbiavimas*“ ir „*Vykdytos programos ir projektai*“.

With the aim to prevent the transportation of illegal sources and therefore to reduce the occurrence of possible threats, RSC constantly strengthens the relationships with the state border guard services and customs. More comprehensive information about the co-operation is given in Chapters “*Institutional Co-operation*” and “*Programmes and Projects*”.

RADIACINIŲ AVARIJŲ VALDYMAS

MANAGEMENT OF RADIATION ACCIDENTS

Avarinė parengtis

Radiacinių avarių prevencijai ir tinkamam pasirėngimui į jas reaguoti įtakos turi teisinė bazė, nuolat tobulinamos ir atnaujinamos teorinės žinios, praktiniai įgūdžiai ir glaudus bendradarbiavimas su atitinkamomis institucijomis nacionaliniu ir tarptautiniu lygmeniu.

Kartu su PAGD parengtas Pirmųjų veiksmų, panaudojus chemines, branduolines, radiologines, biologines (ChBRB) medžiagas, aprašo projektas, kuriame išsamiai aprašyti reaguojančių tarnybų veiksmai. Projektas parengtas atsižvelgiant į tarptautinius reikalavimus ir ilgametę kitų šalių patirtį.

Vis dar aktualus gyventojų aprūpinimas stabiliais jodo preparatais branduolinės avarijos atveju. Kartu su SAM Ekstremalių sveikatai situacijų centru parengtas Gyventojų aprūpinimo stabilaus jodo preparatais aprašo projektas, kuriame nustatyta institucijų atsakomybė, kam ir kada bus dalinami preparatai, kaip jų išigyjama ir kita informacija.

2007 m. patobulintas RSC avarinės parengties organizacijos Avarinės parengties planas, parengtos naujos instrukcijos, darbuotojai mokyti naudotis naujai gautomis asmens apsaugos priemonėmis.

Vis dar aktualus radiologinės avarijos atveju reaguojančių tarnybų specialistų teorinis ir praktinis mokymas. Todėl 2007 m. rengti muitinės ir Valstybės sienos apsaugos tarnybos pareigūnų mokymai, skaitytos paskaitos mokymo kursuose ir seminaruose.

Įvertinus asmens sveikatos priežiūros įstaigų pasirengimą reaguoti radiacinių avarių atveju, konstatuota, kad medikams trūksta šios srities teorinių žinių ir praktinių įgūdžių. Todėl kartu su kitomis institucijomis Visagino ir Klaipėdos apskrities ligoninėse organizuoti ir praveisti 2 vienos dienos seminarai ir pratybos. Jų metu apskričių medikai išmoko, kaip priimti ir teikti pagalbą nukentėjusiems asmenims radiacinių avarių atveju.

2007 m. dalyvauta daugelyje tarptautinių, nacionalinio ir apskričių lygio pratybų. Ypač svarbios buvo Šiaulių kariniame oro uoste vykusios tarptautinės lėktuvo su įtariamu nelegaliai gabenamu šaltiniu nutupdymo pratybos. Jų metu reaguojančios šalies tarnybos galėjo

Emergency Preparedness

Legal basis, constantly refreshed and improved theoretical knowledge, practical skills and close co-operation with relevant institutions both on the national and international level are all the factors to count which contribute to the prevention of radiation accidents and proper response to them.

The legal act “Description of First Actions after Misuse of Chemical, Nuclear, Radiological and Biological Materials (ChBRB)” was drafted jointly with the PAGD which comprehensively describes the actions of response services. The document was drafted taking into consideration the international requirements and long-time experience gained by other countries.

The provision of the general public with stable iodine still remains actual in case of a nuclear accident. The Description of the Provision of the General Public with Stable Iodine was drafted jointly with the Health Emergency Situations Centre under the MoH. The document defines the responsibilities of state institutions, the order of provision with and acquisition of stable iodine and provides for other information.

In 2007, the Emergency preparedness plan of RSC emergency preparedness organization was improved, new instructions were prepared and workers were trained to use new personal protective equipment.

The theoretical and practical training of specialists of responding organizations is still relevant in case of a radiological accident. Therefore, during last year customs and state border guard officers were trained in this field, lectures were given during training courses and workshops.

It was concluded after evaluation of emergency preparedness to radiation accidents at personal health care institutions that medical staff still lacks for theoretical knowledge and practical skills in this field. In order to fill this gap, 2 one day workshops and exercises were jointly organized with other institutions for hospitals of Visaginas and Klaipėda regions. During the exercises medical staff has learned how to receive and to help the persons injured from radiation accidents.

In 2007, part was taken in various exercises organized and conducted on international, national and district levels. One of them, the international aircraft landing exercise at Šiauliai military airport, was of particular importance. The landing of an

praktiškai patikrinti, kaip vykdomi teisės aktų reikalavimai, kaip tokiais atvejais įvairios institucijos koordinuoja savo veiksmus.

RSC specialistai kėlė savo kvalifikaciją daugelyje tarptautinių konferencijų, seminarų ir kursų, kuriuos radiacinių avarijų valdymo ir terorizmo prevencijos klausimais organizavo TATENA ir ES. Kartu su TATENA organizuoti ir praversti tarptautiniai mokymo kursai, skirti teisingos elgsenos mokyti pirmuosius gelbėtojus radiacinių avarijų atveju.

aircraft loaded with radioactive source was simulated. During this exercise, the national response services were able to assess in practice how the requirements of legal acts were followed and how different institutions coordinate their actions.

RSC specialists improved their qualification in a large number of international conferences, workshops and training courses organized by the IAEA and EU in the fields of management of radiation accidents and terrorism prevention. International training course was organized and conducted jointly with the IAEA which was aimed to train the first responders for proper behaviour and actions in case of radiation accidents.



*RSC ir Visagino ligoninės surengti pirminės sveikatos priežiūros specialistų mokymai
Training organized by RSC and Visaginas hospital for health care specialists*



*Tarptautinės orlaivio nutūpimo pratybos Zoknių oro uoste
International aircraft landing exercise at Zokniai airport*

Radiologinės avarijos ir incidentai

2007 m. ištirti 23 radiologiniai incidentai ir avarijos.

Valstybės sienos apsaugos tarnybos pareigūnai informavo, kad Vilniaus oro uoste stacionari dozimetrinės kontrolės įranga (vartai) užfiksavo padidėjusį jonizuojančiosios spinduliuotės foną. Sulaikytas LR pilietis, kuris nešėsi jonizuojančiąją spinduliuotę skleidžiantį daiktą. RSC specialistai, atlikę matavimus, nustatė, kad tai nelegaliai gabenamas apledėjimo daviklis su šaltiniu.

Taip pat buvo gautas pranešimas iš Vilniaus miesto Priešgaisrinės gelbėjimo tarnybos (PGT), kad Vilniaus rajono sodų bendrijos teritorijoje gyventojas rado kapsulę, pažymėtą radioaktyvumo ženklu. RSC specialistai įvykio vietoje atliko dozimetrinius tyrimus ir nustatė, kad radinys – konteineryje esantis kalibracinis šaltinis. Kauno miesto PGT pareigūnai pranešė, kad tvarkydami PGT tarnybos patalpas – valstybės rezervo sandėlius – rado cilindą, pažymėtą radioaktyvumo ženklu, ir užfiksavo padidėjusį jonizuojančiosios spinduliuotės foną. Minimaliais atvejais rasti šaltiniai kaip paliktieji buvo sutvarkyti teisės aktų nustatyta tvarka.

2007 m. gauta 18 pranešimų iš Valstybės sienos apsaugos tarnybos pareigūnų apie pasienio kontrolės postuose sulaikytus asmenis, daiktus ir krovinius, skleidžiančius padidintą jonizuojančiosios spinduliuotės foną. 11 kartų pranešta apie asmenis, kurie, kirsdami LR valstybinę sieną, skleidė padidintą jonizuojančiosios spinduliuotės foną, nes jiems buvo taikytas gydymas ar atliktos diagnostinės procedūros, naudojant radiofarmakologinius preparatus. Išsiaiškinus priežastis, jiems leista kirsti valstybės sieną.

RSC Klaipėdos skyriaus specialistams teko 2 kartus vykti į Klaipėdoje esančią metalo laužo supirkimo aikštę, nes joje buvo užfiksuotas padidėjęs jonizuojančiosios spinduliuotės fonas, sklindantis nuo radionuklidais užteršto metalo. Radionuklidais užterštas metalas buvo perduotas ilgalaikiam saugojimui į Ignalinos AE laikinąją radioaktyviųjų atliekų saugyklą.

RADIACINĖS SAUGOS PROGRAMOS IR EKSPERTIZĖ

Gamtinė ir gyventojų apšvita

2007 m. daug dėmesio skirta dviem svarbiems gamtinės apšvitos šaltiniams – radonui patalpose ir gamtinės kilmės radionuklidams. Vykdytos SAM finansuojamos programos: „Radono ir jo antrinių produktų pasiskirstymo Lietuvos teritorijoje ir jų sukeltos papildomos gyventojų apšvitos galimumo nustatymo 2007–2008 m. tvarka“ ir „Apsaugos nuo gamtinės kilmės radioaktyviųjų medžiagų 2007–2008 m. programa“. Šios programos aprašytos skyriuje „Vykdytos programos ir projektai“.

Radiological Accidents and Incidents

In 2007, there were in total 23 radiological incidents and accidents assessed.

State Border Guard Service officials informed that stationary dosimetry control equipment (gates) installed at Vilnius international airport has registered the radiation levels above the natural background. A Lithuanian citizen was suspended who has brought an item emitting ionizing radiation. RSC specialists conducted measurements and determined that this was an icing detector with source.

The information was also received from the officials of Fire and Rescue Service (PGT) of Vilnius municipality that an inhabitant has found a capsule marked with the ionizing radiation symbol in the territory of a garden-plot society of Vilnius region. RSC specialists conducted dosimetry investigations on site and determined that found item is the calibration source in the shielding container. Officials of PGT of Kaunas municipality informed that they have found in the premises of PGT (storehouse of state stockpile) a cylinder marked with ionizing radiation symbol and registered the radiation levels above the natural background. In both cases the sources were managed as lost according to the order established by legal acts.

In 2007, there were 18 notifications received from the officials of State Border Guard Service about the individuals, items and goods suspended at state border guard posts who emitted ionizing radiation above background levels. 11 notifications were received about individual who have crossed the state border and who have emitted ionizing radiation above background levels. They were allowed to cross the border only after it was found out that they were subject to medical treatment or diagnostic procedures with radiopharmaceuticals.

Specialists from Klaipėda division have had to go twice to the scrap metal yard facility because of the radiation levels registered above the natural background. The radiation was emitted from the scrap metal contaminated with radionuclides. This metal was sent to the INPP interim storage facility for long term storage.

RADIATION PROTECTION PROGRAMMES AND EXPERTISE

Natural and Public Exposure

In 2007, great attention was paid to two important sources of natural exposure, the indoor radon and naturally occurring radionuclides. Two programmes supported by the MoH “Determination of the Likelihood of Distribution of Radon and its Daughter Products in the Territory of Lithuania and Additional Public Exposure Governed by Them, 2007-2008” and “Programme of Protection Against Naturally Occurring Radioactive Materials, 2007-2008” were implemented. These programmes are described in Chapter “Programmes and Projects”.

Nuo 1995 m. atliekami radono patalpose tyrimai. 1995–2007 m. ištirti 2 103 individualūs namai (4 206 kambariai), 325 butai daugiaaukščiuose namuose, 157 darbo vietos ir darbo vietos rūsiuose, 200 klasių mokyklose. 23 pav. pažymėtos vietos, kur namuose buvo ištirti tūriniai radono aktyvumai. Pasvertasis tūrinių radono aktyvumų vidurkis mūsų šalies patalpose yra 32 Bq/m³ (55 Bq/m³ individualiuose ir 19 Bq/m³ – daugiabučiuose gyvenamuosiuose namuose).

Investigations of concentrations of indoor radon are conducted since 1995. In total, 2103 individual houses (4206 rooms), 325 individual apartments in many-storeyed houses, 157 workplaces and workplaces located in basements as well as 200 classrooms in schools were investigated in 1995-2007. Figure 23 shows the points, in which the volumetric activities of indoor radon were measured. The mean value of volumetric activity of indoor radon in Lithuania is 32 Bq/m³ (in individual houses – 55 Bq/m³ and in apartment houses – 19 Bq/m³).



*RSC specialistai eina atlikti tūrinių radono aktyvumų matavimų gyvenamuosiuose namuose
Specialists of RSC are going to measure the specific activities of indoor radon in living houses*

Tyrimų rezultatai parodė, kad kai kuriose patalpose šio radionuklido gali būti palyginti daug. Todėl vienas aukščiau minimos programos tikslų yra radono rizikos įvertinimas atskiruose regionuose. Tam buvo išanalizuoti atliktų tyrimų rezultatai ir sudarytas radono žemėlapis.

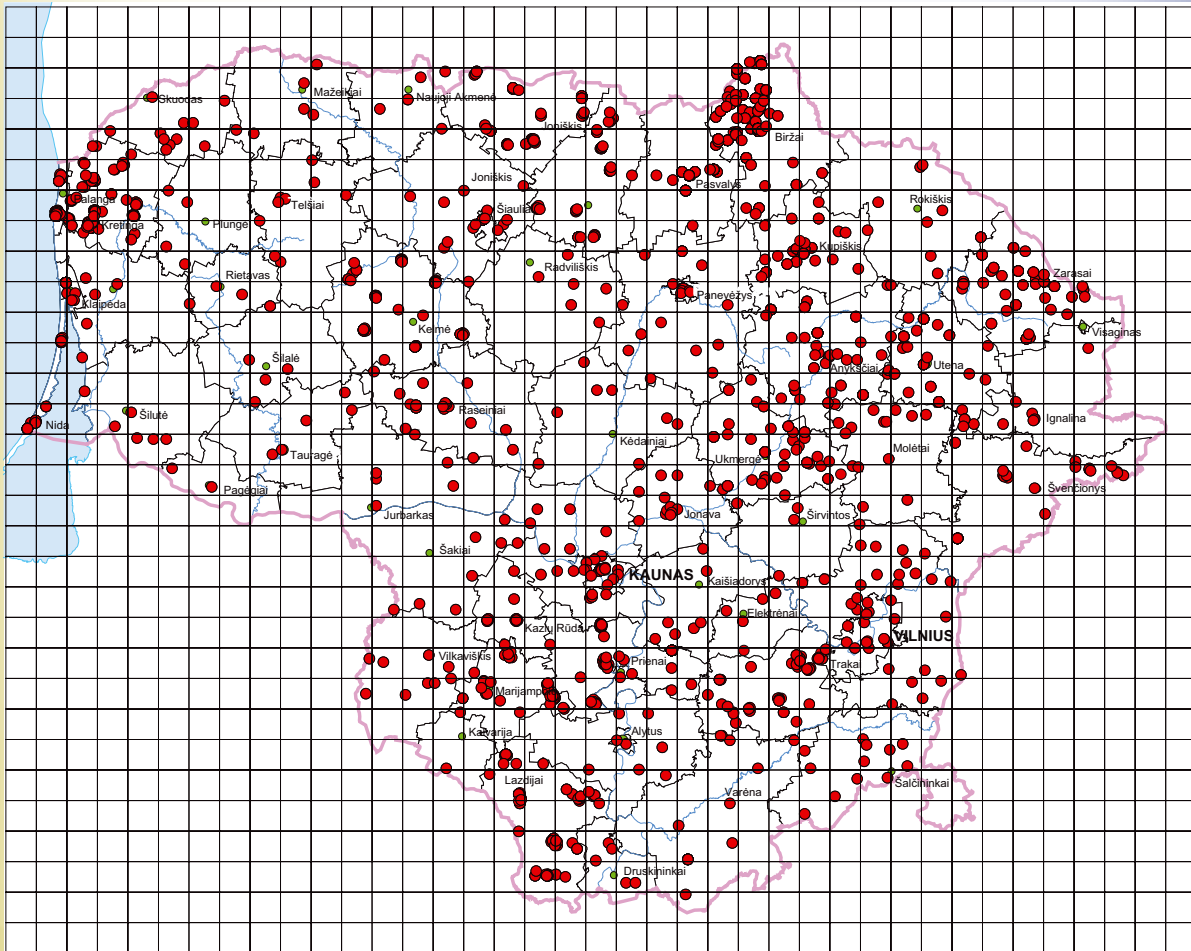
RSC 2006 m. prisijungė prie EK Jungtinių tyrimų centro Aplinkos ir tvarumo instituto (Joint Research Centre of the European Commission Institute for Environment and Sustainability) vykdomos programos „Europos radono žemėlapis“. Gauti tūrinių radono aktyvumų įvairiose šalies vietose esančiuose patalpose duomenys buvo perkelti į šio instituto pasiūlytą formatą ir išsiųsti Europos radono aktyvumų duomenų bankui. Kartu buvo identifikuotos vietos (23 pav. atskiri kvadratai), kur dar reikia atlikti matavimus.

The results of investigations showed that some premises might contain rather high concentrations of this radionuclide. Therefore one of the aims of the aforementioned programme is the assessment of radon risk in particular regions. To this end, the results of investigations were analyzed and the radon map was developed.

In 2006, RSC joined the programme conducted by the Joint Research Centre of the EC Institute for Environment and Sustainability “European Radon Map”. Results obtained during measurements of indoor radon concentrations in different locations of the country were converted to the format proposed by this institute and sent to the European databank of indoor radon concentrations. At the same time locations still subjects to measurements were identified (particular squares in Figure 23).

23 pav.
1998–2007 m. tūrinių radono aktyvumų matavimų
taškai (naudotasi programa „Akis“)

Figure 23
Points of measurements of radon concentrations
conducted in 1998-2007 (software “Akis” was used)



Tyrimais nustatyta, kad pagrindinis radono patalpose šaltinis Lietuvoje paprastai yra gruntas, antrasis pagal svarbą – statybinės medžiagos. Todėl tūrinių radono aktyvumų matavimų metu identifikuojamos pagrindinės statybinės medžiagos, iš kurių pastatytas namas. Gama spektrometriškai tiriamos vidaus apdailos medžiagos, kad būtų galima tiksliau įvertinti jų, kaip radono šaltinio, įtaką. Sukaupus tyrimų duomenis bus įvertinta, kokias apšvitos dozes patalpose sąlygoja vienos ar kitos statybinės medžiagos.

Gamtinės kilmės radioaktyviųjų medžiagų gali pasitaikyti daugelyje sričių. Nustatyta, kad mūsų šalyje tokios sritys gali būti naftos gavyba ir perdirbimas, dujų tiekimas, šiluminė energetika, geriamojo vandens valymas (geležies šalinimas), nuotekų apdorojimas, fosforo trąšų gamyba, metalų lydymo ir cemento pramonė, kalio trąšų gamyba ir naudojimas, statybinių medžiagų gamyba, gamtinių radionuklidų turinčių medžiagų saugojimas ir geoterminė energetika.

Buvo imami įvairūs bandiniai, jie analizuoti gama spektrometriškai.

The investigations showed that the common main source of indoor radon in Lithuania is soil and the second one according to its significance – construction materials. Therefore main construction materials used to build the house are identified during indoor radon measurements. Gamma spectrometry is employed to investigate materials used for indoor decoration in order to more precisely evaluate their impact as a source of radon. Collected measurement results will allow to evaluate in premises the exposure doses caused by particular construction materials.

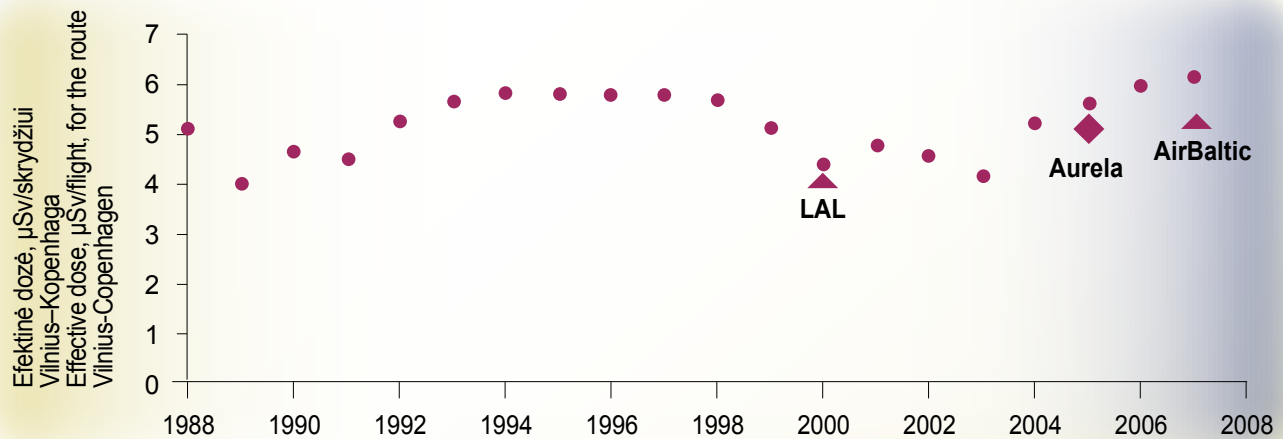
Naturally occurring radioactive materials can be present in many areas. It was determined that such areas in our country can be extraction of oil and its reprocessing, delivery of gas, thermal energetics, deironing of water, treatment of sewage, production of phosphor fertilizers, metal melting and cement industry, production and use of potassium fertilizers, production of construction materials, storage of materials containing naturally occurring radionuclides and geothermal energetics.

Different samples were taken; they were analyzed with the means of gamma spectroscopy.

Analizuota ir apšvita, kurią dėl kosminės spinduliuotės gauna keleivinių lėktuvų įgulos nariai. 2007 m. įvertintos aviakompanijos „AirBaltic“ lėktuvų, skraidančių aukščiau kaip 8 000 metrų, įgulos narių gaunamos apšvitos dozės.

Nustatyta, kad apšvitos dozės priklauso nuo maršruto, skrydžio aukščio, skrydžio trukmės ir Saulės ciklo. 24 pav. pateikta apskaičiuota apšvitos dozės priklausomybė nuo Saulės aktyvumo. Kaip matyti, dėl sumažėjusio Saulės aktyvumo 2007 m. apšvitos dozės yra didesnės.

24 pav.
Efektinės dozės priklausomybė nuo Saulės ciklo ir tipinės efektinės dozės, gautos aviakompanijų „Lietuvos avialinijos“, „Aurela“ ir „AirBaltic“ lėktuvų „Boeing 737“ įgulu



The exposure of cabin crew caused by the cosmic radiation in civil aircrafts is also analyzed. In 2007, the individual doses of cabin crew of aircrafts of flight company “AirBaltic” which fly in altitudes above 8000 m were assessed.

It was determined that doses of exposure are the function of flight route, altitude, flight duration and solar activity. Figure 24 gives the calculated dose as a function of solar activity. It can be seen that in 2007 relatively higher doses were due to decreased solar activity.

Figure 24
Effective dose as a function of solar activity and typical effective doses received by the cabin crew of aircrafts “Boeing 737” of flight companies “Lithuanian Airlines”, “Aurela” and “AirBaltic”

Kadangi efektnių dozių vertinimai buvo atlikti skirtingais metais, tai tipinės efektinės dozės skrendant tais pačiais maršrutais skiriasi, pvz., 2007 m. skrendant maršrutu Vilnius–Kopenhaga–Vilnius buvo 10 μSv, Vilnius–Londonas–Vilnius – 24,6 μSv.

Nuo 2006 m. atliekami gyventojų ir kontrolinės grupės vidinės apšvitos matavimai. 2007 m. viso kūno aktyvumo matuokliu buvo ištirti 36 gyventojai ir 20 asmenų kontrolinė grupė, kurią sudarė po 10 vyrų ir moterų. Vidutinis ⁴⁰K aktyvumas kontrolinės grupės vyrų kūnuose buvo 3 400 Bq, moterų – 2 500 Bq. Trijų šios grupės vyrų kūnuose aptiktas nedidelis ¹³⁷Cs kiekis (110–180 Bq).

Atlikti ir ¹³¹I gydytų pacientų artimųjų ir šeimos narių apšvitos tyrimai.

Pacientai, kuriems diagnostikos ar gydymo tikslais buvo skirta radionuklidų ir jie, išrašyti iš gydymo įstaigos, grįžta namo, tam tikrą laiką yra šaltiniai, todėl sąlygoja šalia jų esančių žmonių apšvitą. Šių pacientų artimųjų ir šeimos narių gaunamas dozės labiausiai lemia išorinė apšvita, kai jie būna šalia paciento. Kitas apšvitos būdas – vidinė apšvita nuo paciento iškvėpto ar iš jo organizmo pašalinto ¹³¹I.

Vertinant pacientų artimųjų ir šeimos narių gaunamą apšvitą, atlikti paviršinės taršos ir išorinės apšvitos matavimai pacientų namuose ir pacientų artimųjų, taip

Due to the fact that assessment of individual doses was conducted in different years, typical effective doses received during the same flights differ. For example, in 2007 the effective dose received during the flight Vilnius–Copenhagen–Vilnius was 10 μSv, but during the flight Vilnius–London–Vilnius it was 24.6 μSv.

Measurements of internal doses of members of general public and control group are conducted since 2006. In 2007, 36 members of general public and 20 individuals from the control group (10 male and 10 female) were measured with the whole body counter. The mean ⁴⁰K activity in the male and female bodies was 3400 Bq and 2500 Bq respectively. Insignificant activity of ¹³⁷Cs (110 – 180 Bq) was detected in 3 male bodies.

The investigations of exposure of relatives and family members of patients treated with ¹³¹I were also conducted.

Patients who were treated with radionuclides for treatment or diagnostic purposes and who come back home after their release from the hospital are certain time treated as sources. Therefore they cause the exposure to the individuals present nearby to them. Doses received by the relatives and family members of these patients are mainly caused by the external exposure, when they are present nearby to the patient. Another type of exposure is internal exposure due to ¹³¹I exhaled or released from the patients’ body.

With the objective of assessing the exposure of relatives and family members of patients, measurements of surface contamination of items and external doses of relatives and

pat šeimos narių išorinės ir vidinės apšvitos dozių tyrimai. Pacientų namuose nuo namų apyvokos daiktų ir pacientų rankų paimta ir ištirta 180 tepinėlių. Gauti tyrimo rezultatai parodė, jog pacientų, gydytų ^{131}I , namuose įvairių daiktų paviršinė tarša nėra didelė ir priklauso nuo likusio radionuklidų kiekio paciento organizme (tuo pačiu nuo ^{131}I aktyvumo paciento kūne) pacientą išleidžiant į namus. Didžiausia paviršinė tarša nustatyta ant namų apyvokos daiktų, kuriuos pacientas dažniausiai naudoja: telefono ragelių, TV valdymo pultelių, kompiuterio pelės. Didžiausia išmatuota paviršinė tarša – 48 Bq/tepinėliui, didžiausias išmatuotas ^{131}I aktyvumas ant rankų – 296 Bq/tepinėliui.

Pacientų namuose buvo atlikti 98 išorinės apšvitos dozių matavimai termoluminescenciniais dozimetrais (dozimetrai). Dozimetrai buvo laikomi vidutiniškai 19 parų tose vietose, kur daugiausia laiko praleidžia gydyti pacientai ir jų artimieji bei šeimos nariai. Vidutinė dozė pacientų namuose per tą laiką buvo 0,04 mSv, didžiausia išmatuota dozė – 0,16 mSv.

Siekiant įvertinti pacientų šeimos narių gaunamą išorinę apšvitą, 19 asmenų nešiojo dozimetrus ant riešų. Dozimetruose sukauptos dozės buvo mažesnės už minimalią registruojamą dozę – 0,01 mSv, išskyrus vieną šeimos narį, kurio gauta dozė buvo 0,1 mSv.

Pacientų artimųjų ir šeimos narių vidinės apšvitos tyrimai viso kūno matuokliu ir skydliaukės matuokliu buvo atlikti 17 žmonių. Trims iš jų matuotas ^{131}I aktyvumas skydliaukėje buvo didesnis už minimalų detektuojamą aktyvumą. Pagal gautus tyrimų rezultatus apskaičiuotos pacientų artimųjų ir šeimos narių vidinės apšvitos dozės buvo 0,04–0,08 mSv. Išorinės apšvitos dozės neviršija 0,1 mSv.

Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad pacientų, gydytų ^{131}I , sąlygojama tarša namuose ir pacientų artimųjų bei šeimos narių gaunamos dozės yra nedidelės.

Gyventojų iš aplinkos gautos apšvitos dozės ekvivalento stebėseną

Tiriant Ignalinos AE įtaką gyventojų apšvitai, atlikti 596 aplinkos dozių matavimai Ignalinos AE 50 km įtakos zonoje (Ignalinos rajone), Kupiškio rajone, Vilniaus, Panevėžio, Kauno, Klaipėdos ir Šiaulių miestuose.

Aplinkos dozės dozimetrais matuotos 32 vietovėse. Stebėsenos taškai ir išmatuotos išorinės apšvitos dozės pateiktos 25 pav. Išorinės apšvitos dozės matavimo trukmė – šeši mėnesiai. RSC šiuos matavimus atlieka nuo 2000 m. Apibendrinti tyrimų rezultatai pateikti 26 pav.

Vidutinė metinė aplinkos dozė Ignalinos rajone atskirais metais svyravo nuo 0,63 iki 0,78 mSv, o Kupiškio rajone – nuo 0,62 iki 0,72 mSv. Tarp 2000–2007 m. išmatuotų metinių dozių Ignalinos ir Kupiškio rajonuose nenustatyta patikimo skirtumo.

in patients' houses as well as measurements of internal and external doses of their relatives and family members were conducted. 180 smear tests taken from things and patients' hands were investigated. The results of investigations showed that the surface contamination of various things of patients treated with ^{131}I is not significant and it depends on the amount of radionuclides remaining in the patients' body (and hence at the same time on the activity of ^{131}I in patients' body) at the time of patients' release from the hospital. The highest surface contamination was detected on the surfaces of things most frequently used by the patient, i. e. phones, TV remote controls and computer mice. The highest measured surface contamination was 48 Bq per smear. The highest ^{131}I activity on the hands was 296 Bq per smear.

98 measurements of external doses were conducted in patients' houses with thermoluminescent dosimeters (TLD). Dosimeters were kept for an average of 19 days, 24 hours in places most frequently occupied by treated patients and their relatives and family members. The mean dose in patients' houses during this time period was 0.04 mSv. The highest measured dose was 0.16 mSv.

In order to evaluate the exposure of patients' family members, 19 individuals were wearing dosimeters on their carpi. Doses received were below the minimal registered dose, i. e. below than 0.01 mSv, except for one family member (his/her) dose was 0.1 mSv).

Investigations of internal doses of patients' relatives and family members were conducted for 17 individuals with the whole body counter and thyroid counter. For three of them the activity of ^{131}I measured in thyroid was above the minimal detection limit. The calculated internal doses of patients' relatives and family members were in the range of 0.04–0.08 mSv. Doses of external exposure do not exceed 0.1 mSv.

The results of investigation showed that the contamination in houses and the exposures of relatives and family members of patients treated with ^{131}I are not high.

Monitoring of Public Dose Equivalent from the Environment

With the objective of assessing the public exposure due to INPP, there were 596 measurements of doses in the environment carried out in the 50 km area around the INPP (Ignalina district), Kupiškis district and in the cities of Vilnius, Panevėžys, Kaunas, Klaipėda and Šiauliai.

Doses in the environment were measured in 32 points. Monitoring points and measured external doses are given in Figure 25. The duration of measurements is six months. These measurements are conducted by RSC since 2000. Figure 26 shows summarized results of investigations.

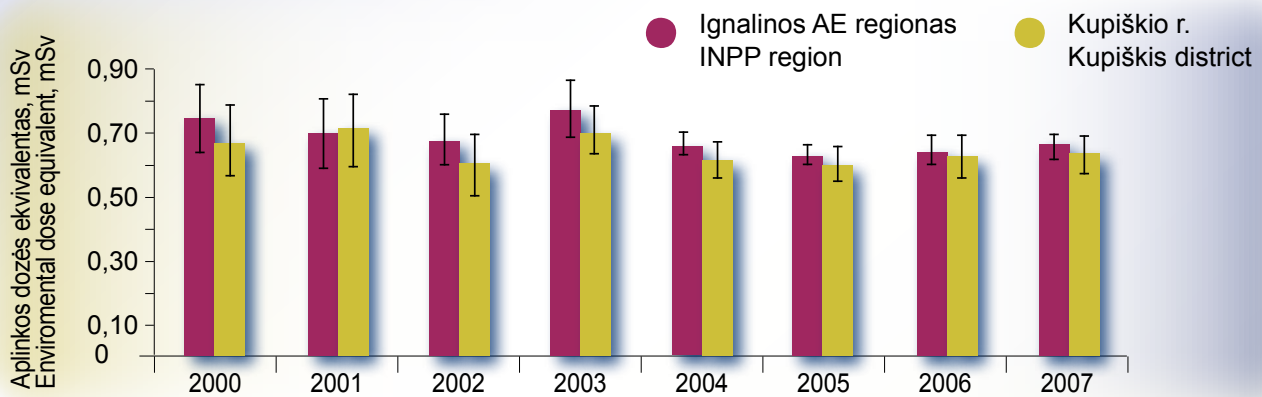
The average annual external dose in the environment in Ignalina district during particular years was in range from 0.63 to 0.78 mSv, and from 0.62 to 0.72 mSv in Kupiškis district. There was no statistically reliable difference determined between the annual doses measured in 2000–2007 in Ignalina and Kupiškis districts.

25 pav.

Ignalinos AE 50 km zonos ir Kupiškio rajono gyventojų metinės išorinės apšvitės dozės 2000–2007 m.

Figure 25

External doses of general public in 2000-2007 in the 50 km area around the INPP and Kupiškis districts



2007 m. buvo atlikti papildomi išorinės apšvitės dozės matavimai Ignalinos AE 10 km įtakos zonoje 20 stebėjimo taškų. Per tris mėnesius dozimetruose sukaupta vidutinė išorinės apšvitės dozė Ignalinos AE 10 km įtakos zonoje buvo 0,17 mSv. Didžiausia išmatuota išorinės apšvitės dozė buvo 0,2 mSv, mažiausia – 0,15 mSv. Remiantis atliktų tyrimų rezultatais apskaičiuota vidutinė metinė išorinės apšvitės dozė (0,68 mSv) statistškai patikimai nesiskyrė nuo kituose Ignalinos AE 50 km zonos stebėjimo taškuose (0,67 mSv) ir Kupiškio rajone (0,64 mSv) atliktų matavimų rezultatų.

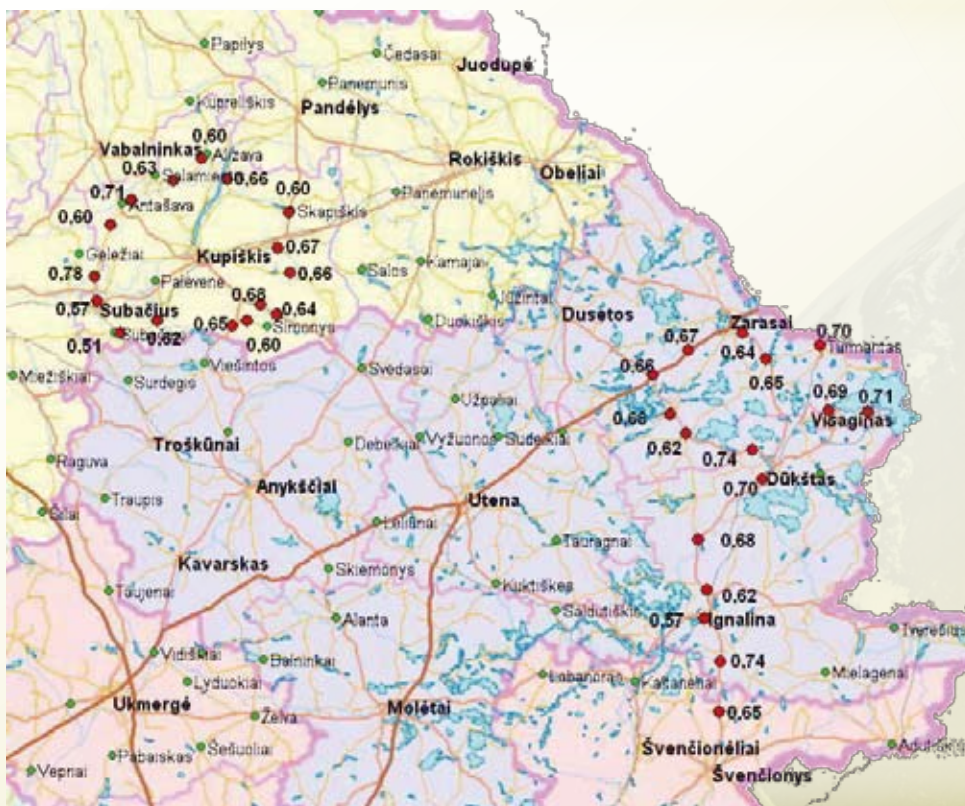
In 2007, additional measurements of external dose were carried out in 20 points in the 10 km area around the INPP. The average external dose accumulated in dosimeters during three months in the 10 km area around the INPP was 0.17 mSv. The minimal and the maximal measured doses were 0.15 mSv and 0.2 mSv, respectively. There was no statistically reliable difference observed between the calculated average dose of external exposure (0.68 mSv) and the doses calculated in other monitoring points, i. e. in the 50 km area around the INPP (0.67 mSv) and in Kupiškis district (0.64 mSv).

26 pav.

Ignalinos AE 50 km zonos ir Kupiškio rajono gyventojų iš aplinkos gautos apšvitės dozės ir stebėsenos taškai 2007 m.

Figure 26

External doses of general public in 2007 in the 50 km area around the INPP and Kupiškis districts and monitoring points



Siekiant geriau įvertinti gyventojų gaunamas išorinės apšvitos dozes, nuo 2005 m. atliekami išorinės apšvitos dozių matavimai Vilniuje, Panevėžyje, Kaune, Šiauliuose ir Klaipėdoje. Matavimų rezultatus perskaičius į dozes galią, pastaroji buvo 87 nSv/val., mažiausia – 65 nSv/val. Vidutinės dozės galių reikšmės aukščiau minėtuose miestuose, Kupiškio rajone ir Ignalinos AE 50 km įtakos zonoje pateiktos 27 pav.

27 pav.

Vidutinės dozės galių reikšmės miestuose, Kupiškio rajone ir Ignalinos AE 50 km įtakos zonoje

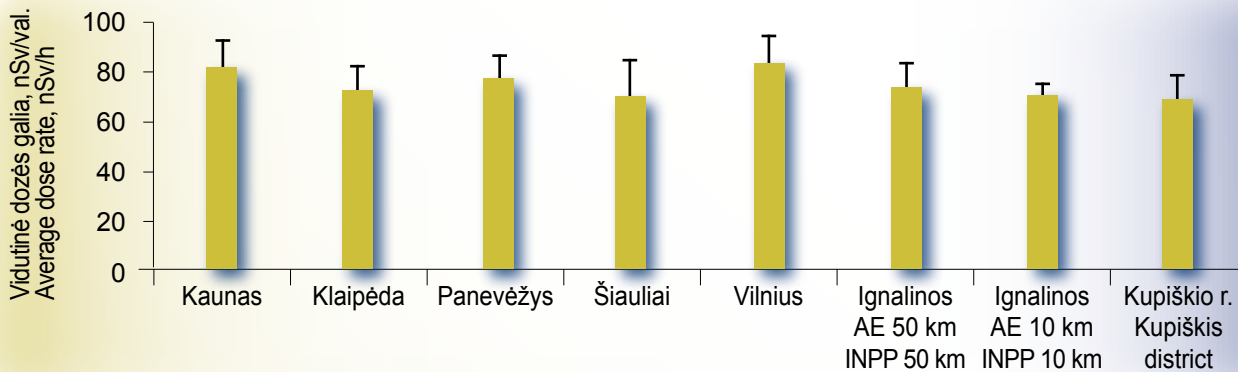


Figure 27

Average dose rates in cities, Kupiškis district and in the 50 km area around the INPP

Radiologiniai maisto, geriamojo vandens, kritulių ir dirvožemio tyrimai

2007 m. buvo tęsiami radiologiniai „maisto krepšelio“, geriamojo vandens, laukinių grybų ir kritulių tyrimai, kurie vykdomi pagal aplinkos radiologinės stebėsenos programą. Ištirti 147 geriamojo vandens ir 96 maisto produktų mėginiai, atlikti 222 grybų mėginių tyrimai.

Tirti vietinės kilmės neapdoroti „maisto krepšelio“ produktai, kurių gyventojai daugiausiai vartoja: pienas, mėsa, žuvis, daržovės ir maistiniai grūdai. Mėginiai atrinkti didžiųjų šalies miestų regionuose. Atskirus mėginius Ignalinos AE galimos įtakos regione atrinko Utenos visuomenės sveikatos centro ir jo filialų Zarasuose ir Ignalinoje specialistai.

Radiologiškai taip pat tirti ir paruošto maisto – tipinio Lietuvos gyventojų paros raciono – mėginiai.

Tyrimų rezultatai parodė, kad maisto tarša antropogeninės taršos radionuklidais yra maža, o apšvitos dozė, kurią gauna šalies gyventojai dėl radionuklidų maiste, vidutiniškai yra 0,2 mSv. Šios apšvitos didžiąją dalį lemia gamtinės kilmės ⁴⁰K.

Nenustatyta didesnės taršos radionuklidais mėginiuose, atrinktuose iš Ignalinos AE galimos įtakos zonos, lyginant su kituose regionuose atrinktais mėginiais.

Apšvita, kurią gauna gyventojai dėl radionuklidų geriamajame vandenyje, yra mažesnė nei 0,1 mSv per metus, nes nė viename mėginyje nenustatyta tūrinio aktyvumo, viršijančio reglamentuojamus leistinuosius tūrinius radionuklidų aktyvumus: bendrasis beta aktyvumas visuose mėginiuose buvo mažesnis už 1 Bq/l ir

Measurements of external doses are carried out in the cities of Vilnius, Panevėžys, Kaunas, Klaipėda and Šiauliai since 2005 in order to more precisely evaluate the external doses of the general public. Recalculated results of measurements show that the maximal and the minimal dose rate is 87 nSv/h and 65 nSv/h, respectively. Figure 27 gives average dose rates in the aforementioned cities, Kupiškis district and in the 50 km area around the INPP.

Radiological Investigations of Foodstuffs, Drinking Water, Precipitation and Soil

Investigations of foodstuffs (“food basket”), drinking water, wild mushrooms and precipitation were continued in 2007 according to the environmental monitoring programme. There were investigated 147 samples of drinking water, 96 samples of foodstuffs and 222 samples of mushrooms.

“Food basket” containing raw foodstuffs of local origin mostly consumed by the general public was investigated, i. e. milk, meat, fish, vegetables and cereal. Samples were taken in the districts of largest cities. Particular samples in the region of potential impact of INPP were taken by specialists of Utena Public Health Centre and its branches in Zarasai and Ignalina.

Samples of processed food, the daily diet of a typical Lithuanian resident, were also radiologically investigated.

Results of investigations showed that food contamination with radionuclides of anthropogenic origin is not significant and the average dose of public exposure due to radionuclides in food is 0.2 mSv. The main contributor to the dose is naturally occurring ⁴⁰K.

If to compare with samples taken in other regions, there was no significant contamination with radionuclides detected in samples taken from the region of potential impact of INPP.

The annual dose of public exposure received due to the radionuclides in drinking water is below 0.1 mSv, because there was no any single case, when specific activities of radionuclides in samples were above the limits: gross beta and gross alpha activities in all the samples were below permissible levels, 1 Bq/l and 0.1 Bq/l, respectively.

bendrasis alfa tūrinis aktyvumas taip pat mažesnis už leistinąjį 0,1 Bq/l aktyvumą.

Tričio tūrinis aktyvumas tirtame geriamajame vandenyje neviršijo 10 Bq/l (leistinasis šio radionuklido lygis – 100 Bq/L).

Taip pat radiologiškai tirti importiniai maisto produktai ir geriamasis bei mineralinis vanduo pakuotėse siekiant įvertinti, kokį poveikį gyventojų apšvitai gali turėti nevietiniuose maisto produktuose esantys radionuklidai. Ištyrus 10 geriamojo, šaltinio ir mineralinio vandens, pagaminto Prancūzijoje, Gruzijoje, Vokietijoje, Baltarusijoje ir kitose šalyse, mėginių, nustatyta, kad juose esančių gamtinės kilmės radionuklidų kiekiai yra nedideli, tūrinis aktyvumas neviršija leistinųjų lygių ir yra artimas Lietuvoje išpilstomo vandens tūriniam aktyvumui.

Radiologiškai buvo tirti ir įvairių rūšių importuoti maisto produktai: kopūstai iš Italijos, pangasijų filė iš Vietnamo, daniška vištiena, ilgagrūdžiai ryžiai iš Pakistano, lenkiški pekininiai kopūstai, besėklės razinos iš Irano, arbata iš Rusijos ir kiti produktai. Juose neužfiksuota antropogeninės taršos radionuklidų aktyvumų, kurie būtų žymiai didesni nei vietinės kilmės maisto produktuose. Kai kuriuose produktuose nustatyti didesni bendro savitojo alfa arba beta aktyvumai, tačiau šių produktų, kurie koncentruoja mikroelementus, taip pat ir radionuklidus (arbata „Bodrost“, razinos ir kt.), vartojami nedideli kiekiai, todėl nulemti papildomos jų vartotojų apšvitos negali.

Valgomieji miškų grybai yra svarbi nemažos dalies žmonių maisto raciono dalis, be to, radioaktyvioji grybų tarša ^{137}Cs yra ir aplinkos taršos indikatorius. Todėl labai svarbu palyginti ^{137}Cs savituosius aktyvumus grybuose, renkamuose įvairiuose Lietuvos miškuose, ir grybuose iš Ignalinos rajono, kuriame yra atominė elektrinė, taip pat grybuose iš Varėnos miškų, nes ši Lietuvos dalis, labiau nei kitos mūsų šalies vietos, buvo užteršta po Černobylio atominės elektrinės avarijos.

2007 m. ištirti 222 grybų bandiniai iš 85 miškų. Juose nustatytas ^{137}Cs savitojo aktyvumo vidurkis 76 Bq/kg yra artimas ankstesniųjų metų vidurkiams.

Siekiant nustatyti, kokią įtaką Ignalinos AE turi grybų taršai ^{137}Cs , analizuoti sukaupti grybų daugiametės stebėsenos duomenys.

28 pav. pateikiami ^{137}Cs savitojo aktyvumo matavimų rezultatai, gauti 1998–2007 m. grybų bandiniuose iš Ignalinos ir Varėnos rajonų miškų. ^{137}Cs savitieji aktyvumai grybuose iš Varėnos miškų yra didesni nei grybuose iš Ignalinos miškų. Tai lėmė Černobylio atominės elektrinės avarijos įtaka.

Specific activity of tritium in measured drinking water was below 10 Bq/l (the permissible level is 100 Bq/l).

Imported foodstuffs and mineral water in packing were also radiologically investigated with the aim to assess the impact of radionuclides present in foodstuffs of illocal origin. 10 samples of drinking, spring and mineral water produced in France, Georgia, Germany, Byelorussia and in other countries were investigated. It was determined that the concentrations of radionuclides in samples are not large, the specific concentrations of radionuclides do not exceed permissible levels and they are similar to the specific activities of water poured in Lithuania.

Different sorts of food products: cabbages from Italy, pangasius fish tenderloin from Vietnam, chicken from Denmark, longseed rice from Pakistan, Peking cabbages from Poland, seedless raisins from Iran, tea from Russia and other products were also radiologically investigated. There were no activities of anthropogenic radionuclides detected that were significantly higher in comparison to activities in domestic food products. Higher gross beta and gross alpha specific activities were determined in some of the products. However, those products which concentrate microelements (tea “Bodrost”, raisin and others) are consumed in small amounts. Therefore they are not able to cause any additional exposure to their consumers.

Edible forest mushrooms is an important part of food diet of not inconsiderable part of the general public. Moreover, radioactive contamination of mushrooms with ^{137}Cs is also an indicator of the contamination of the environment. With this regard it is very important to compare the specific activities of ^{137}Cs in mushrooms collected in different forests in Lithuania with those collected in forests of Ignalina district in which INPP is located, as well as with those collected in Varėna district, which in comparison with other parts of Lithuania is more impacted on contamination with radionuclides originated during the Chernobyl NPP accident.

In 2007, 222 samples of mushrooms collected in 85 forests were investigated. The average specific concentration of ^{137}Cs was 76 Bq/kg. It is similar to mean values calculated in previous years.

With the view of determination of the impact of ^{137}Cs of INPP origin to the contamination of mushrooms, data collected during the perennial monitoring of mushrooms was analyzed.

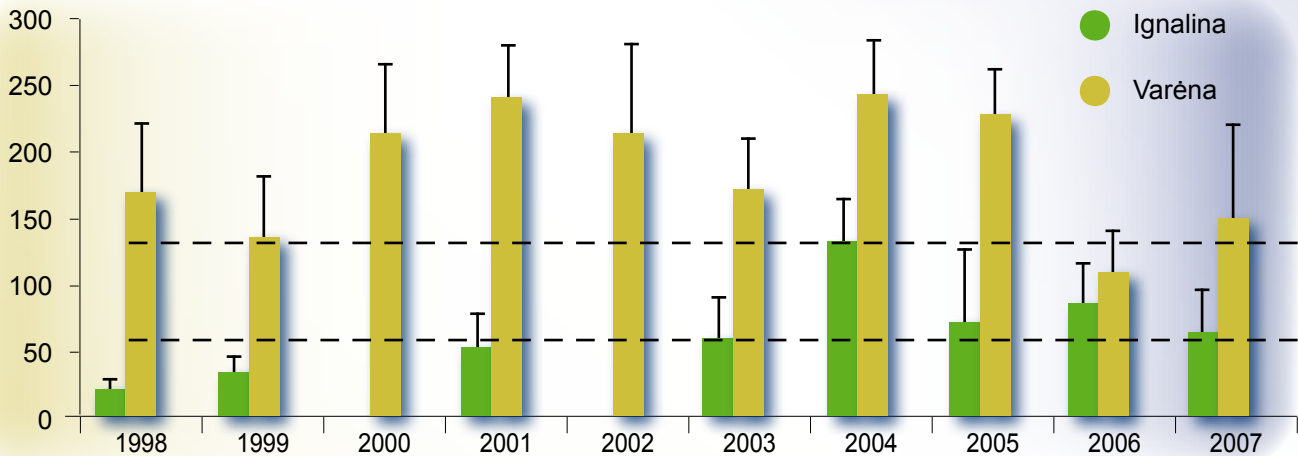
Figure 28 gives the results of measurements of specific activities of ^{137}Cs in mushrooms samples collected in 1998–2007 in forests of Ignalina and Varėna districts. Specific activities of ^{137}Cs in mushrooms from Varėna forests are higher than in mushrooms of Ignalina forests. This was caused by the impact of Chernobyl accident.

28 pav.

^{137}Cs savitasis aktyvumas (Bq/kg) grybų bandiniuose iš Ignalinos ir Varėnos miškų. Punktyru pažymėtas ^{137}Cs savitojo aktyvumo Lietuvos grybų bandiniuose reikšmių vidurkių 1998–2007 m. intervalas

Figure 28

Specific activities (Bq/kg) of ^{137}Cs in mushrooms samples collected in forests of Ignalina and Varėna districts. Dotted lines indicate the range of average specific activities of ^{137}Cs in samples of Lithuanian mushrooms in 1998-2007



Ignalinos rajone 2007 m., kitaip nei ankstesniais metais, grybų bandiniai buvo rinkti arčiau Ignalinos AE ir Visagino miesto. Tačiau tyrimų rezultatai rodo, kad radioaktyvioji grybų tarša yra to paties lygio, kaip ir visame Ignalinos rajone.

Išanalizavus tyrimų rezultatus galima teigti, kad padidėjusio radioaktyviosios grybų taršos Ignalinos AE galimos įtakos zonoje užfiksuoti neįmanoma. Viena svarbiausių to priežasčių – Černobylio atominės elektrinės avarijos poveikis, kuris, analizuojant grybų taršą, jaučiamas iki šiol.

2007 m. pradėta tirti dirvožemio tarša radionuklidais. Iki šiol RSC buvo atliekami tik ariamajame dirvožemyje esančių radionuklidų kiekių tyrimai, siekiant įvertinti radionuklidų kiekius, kurie migruodami gali patekti į auginamas daržoves ar gyvulių pašarą. Kadangi po Černobylio atominės elektrinės avarijos praėjo daugiau kaip 20 metų, norint prognozuoti, ar ši tarša gali turėti įtakos žmonių apšvitai, būtina iš naujo įvertinti dirbtinės kilmės radionuklidų migraciją į gilesnius sluoksnius.

Ištirtas 13 Vilniaus rajono vietovių ($10 \times 10 \text{ km}^2$) dirvožemyje esančių radionuklidų aktyvumas, įvertintas vertikalūs radionuklidų pasiskirstymas pagal gylį ūkinei veiklai nenaudojamuose dirvožemio plotuose. Lauko sąlygomis buvo atlikti dozės galios ir *in situ* gama spektrometriniai matavimai pasirinktose vietovėse, paimti dirvožemio mėginiai iki 30 cm gylio po 3 profiličius mėginius kiekviename numatyta taške.

Tyrimai tęsiasi. Planuojama sudaryti dirvožemio taršos radionuklidais Lietuvoje žemėlapi.

Medicininė apšvita

Vienas svarbiausių žmonių apšvitos šaltinių yra medicininės diagnostikos ir gydymo procedūros, kurių metu naudojama jonizuojančioji spinduliuotė. Jų metu gaunama apšvita turi būti optimizuota. Tai daroma taikant „geros praktikos“ rekomendacijas, laikantis rekomenduojamųjų

As distinct from previous years, in 2007, the sampling of mushrooms in Ignalina district was closer to INPP and Visaginas. However, the results of investigations show that radioactive contamination of mushrooms is on the same level as in the entire Ignalina district.

It can be stated that the investigation results are analyzed that there is no possibility to determine any higher radioactive contamination of mushrooms in the region of potential impact of INPP. One of the most important reasons for that is the impact caused by the Chernobyl accident which by now influences the results of analysis of mushrooms contamination.

In 2007, investigations were launched to assess the contamination of soil. Until now RSC conducted investigations of radionuclide amounts present only in the soil of arable in order to evaluate the amounts of radionuclides which due to their migration may access vegetables and animal feedstuffs. Due to the fact that the Chernobyl accident took place over 20 years ago, and in order to forecast whether this contamination might have impact to the exposure of the general public, it is necessary to newly assess the migration of artificial radionuclides to deeper layers.

Activities of radionuclides in soil samples taken from 13 areas of Vilnius district ($10 \times 10 \text{ km}^2$) were assessed and the vertical distribution as a function of depth was identified in areas not used for economical activities. Both dose rate and *in situ* gamma spectrometry measurements were conducted in selected areas and 3 profile samples of soil from the depth up to 30 cm were taken at each selected point.

The investigations are continued. It is planned to develop the map of soil contamination with radionuclides in Lithuania.

Medical Exposure

One of the most important sources of public exposure is medical diagnostics and treatment procedures involving ionizing radiation. Exposure received during their use is to be optimized. This is achieved through application of recommendations of “good practice”, compliance with recommended diagnostic

diagnostikos apšvitos lygių, diegiant kokybės užtikrinimo sistemas, periodiškai tikrinant diagnostikai ir gydymui skirtos įrangos darbo kokybę ir kt.

Siekiant nustatyti, kaip asmens sveikatos priežiūros įstaigose laikomasi Lietuvoje nustatytų rekomenduojamųjų rentgeno diagnostikos apšvitos lygių rentgenografijoje, 2005–2007 m. 61 asmens sveikatos priežiūros įstaigoje buvo atlikta daugiau kaip 2 500 pacientų gautamų paviršiaus įėjimo dozių matavimų.

Matavimų rezultatai panaudoti nustatant rekomenduojamųjų rentgeno diagnostikos apšvitos lygių viršijimo priežastis (kai šie lygiai viršijami) ir pateikiant rekomendacijas dėl korekcinio priemonių taikymo, optimizuojant pacientų apšvitą.

2 lentelėje pateiktos vidutinės pagrindinių rentgeno diagnostikos tyrimų paviršiaus įėjimo dozės. Palygintos pateikiamos dozės, užregistruotos pirmųjų matavimų metu ir pritaikius korekcinės priemones. Matyti, kad visais atvejais jas panaudojus pacientų apšvitos dozės buvo optimizuotos.

2 lentelė

Vidutinės paviršiaus įėjimo dozės ir rekomenduojamieji apšvitos lygiai rentgenografijos tyrimų metu

Tyrimai / Investigation	Vidutinės paviršiaus įėjimo dozės, mGy / Average entrance dose, mGy		Rekomenduojamieji diagnostikos apšvitos lygiai, mGy / Recommended diagnostic reference level, mGy
	Pirmųjų matavimų metu / Initial measurements	Pakartotinių matavimų metu / Repeated measurements	
Krūtinės ląsta PA / Chest AP	0,35	0,25	0,6
Kaukolė AP / Skull AP	2,5	2,5	5
Kaukolė LAT / Skull LAT	1,8	1,0	3
Stuburo juosmens dalis AP / Spinal column girdle part AP	12	8,2	12
Stuburo juosmens dalis LAT / Spinal column girdle part LAT	23	21	35
Stuburo kūtinės dalis AP / Spinal chest part AP	5	5	9
Stuburo krūtinės dalis LAT / Spinal chest part LAT	7,5	7,5	20
Pilvas AP / Abdomen AP	7,3	7,3	10
Klubas AP / Coxa AP	8,6	7,4	10

2007 m. apibendrinti 2005–2006 m. 23 asmens sveikatos priežiūros įstaigose rentgenoskopijos tyrimų metu atliktų dozės ir ploto sandaugos matavimų rezultatai. Matavimai parodė, kad vidutinės dozės ir ploto sandaugos reikšmės atliekant krūtinės ląstos rentgenoskopijos tyrimus yra $(1,7 \pm 0,17) \text{ Gy} \cdot \text{cm}^2$, atliekant stemplės ir skrandžio rentgenoskopijos tyrimus, kai naudojama kontrastinė medžiaga, – $(14,7 \pm 2,6) \text{ Gy} \cdot \text{cm}^2$, žarnyno, naudojant kontrastines medžiagas – $(25,6 \pm 3,3) \text{ Gy} \cdot \text{cm}^2$. Šiais rezultatais bus remiamasi nustatant rekomenduojamuosius rentgeno diagnostikos apšvitos lygius rentgenoskopijoje.

Taip pat atlikti 30 kompiuterinių tomografų ore sugerčių dozių matavimai ir kompiuterinės tomografijos dozės

reference levels, introduction of quality assurance systems, periodical tests of work quality of equipment used for diagnostics and treatment, etc.

In 2005-2007, over 2500 measurements of entrance doses of patients were conducted in X-ray radiography in order to determine how the personal health care institutions follow in Lithuania established recommended levels in X-ray diagnostics.

Results of measurements were used to determine the reasons of excess of recommended levels in X-ray diagnostics (in cases if these levels were exceeded) and to provide recommendations on corrective measures for optimization of patient exposure.

Table 2 gives average entrance doses of patients received during main X-ray procedures. To make a comparison, the doses registered during initial measurements and after corrective measures were taken are also provided. It can be seen that having applied corrective measures patient doses were optimized in all cases.

Table 2

Average entrance doses and recommended reference levels in X-ray diagnostics

The results of dose and entrance surface area product measurements in X-ray diagnostics carried out in 23 personal health care institutions in 2005-2006 were summarized in 2007. Measurements showed that average value of dose and entrance surface area product during X-ray radiography of chest is $(1.7 \pm 0.17) \text{ Gy} \cdot \text{cm}^2$, oesophagus and stomach (contrasts are used) is $(14.7 \pm 2.6) \text{ Gy} \cdot \text{cm}^2$, and the intestine (contrasts are used) – $(25.6 \pm 3.3) \text{ Gy} \cdot \text{cm}^2$. These results will be used for establishment of recommended diagnostic reference levels in X-ray radiography.

30 measurements of absorbed doses in air of computed tomography devices and the dose index using head and body phantoms were also conducted.

indekso matavimai naudojant galvos ir kūno fantomus.

Viena iš svarbių rentgenodiagnostikos sričių yra krūtų tyrimai išankstinės vėžio profilaktikos (mamografinė atranka) metu, kur vaizdo kokybė turi būti labai aukšta. Pagal Olandijos vyriausybės remiamą MATRA projektą RSC ir 3 asmens sveikatos priežiūros įstaigų atstovai, vykdantys mamografinės atrankos programas, Olandijoje dalyvavo mokomajame simpoziume, kur pagilino profesines žinias mamografinės diagnostikos srityje. Olandijos ekspertai Lietuvoje atliko mamografinės atrankos įrangos kokybės vertinimą ir pateikė savo išvadas bei rekomendacijas.

Kaip jau buvo minėta, vienas iš pacientų apšvitos dozių optimizavimo būdų yra rentgenodiagnostikos įrangos kokybės kontrolės bandymai. 2007 m. buvo atlikti 178 rentgenodiagnostikos aparatų ir 37 negatoskopų kokybės kontrolės bandymai. Nustatyta, kad 18 rentgenodiagnostikos aparatų neatitiko jiems keliamų kokybės reikalavimų, tačiau visi jie buvo suremontuoti. Taip pat buvo atlikti rentgenoterapijos aparatų klinikinės dozimetrijos matavimai, kurie parodė, kad naudojama rentgenoterapijos įranga veikia nestabiliai, o skirtumai tarp naudojamų protokolų ir išmatuotų dozių gali būti 30 proc. ir daugiau. Pateikti siūlymai ir reikalavimai atnaujinti minėtą įrangą bei sustabdyti veiklą.

Stebimas vis didesnis asmens sveikatos įstaigų suinteresuotumas pacientų radiacinės saugos optimizavimu. Tai greitina radiacinės saugos optimizavimo priemonių diegimą ir didina jų efektyvumą.

Darbuotojų apšvitos stebėseną

Darbuotojų apšvitos stebėsenos tikslas – sistemingai matuojant ir vertinant gaunamas apšvitos dozes, įvertinti darbuotojams taikomų radiacinės saugos priemonių efektyvumą ir sukurti radiacinės saugos požiūriui saugias darbo sąlygas.

2007 m. atlikti 3 069 darbuotojų, dirbančių 659 medicinos, 7 mokslo ir 57 pramonės įstaigose, apšvitos dozių matavimai.

Atlikta daugiau kaip 12 000 individualiosios dozės ekvivalento (Hp(10)) matavimų. Gauta vidutinė metinė dozė – 0,27 mSv.

Intervencinės radiologijos kardiologijos gydytojų apšvitos dozės buvo matuojamos virš apsaugos priemonių ir po jomis. Jų vidutinė metinė efektyvi dozė buvo 1,29 mSv.

Atlikti 456 intervencinės radiologijos ir kardiologijos gydytojų ir slaugytojų akių ir galūnių apšvitos dozių, gaunamų atskirų procedūrų metu, matavimai. Gaunamos apšvitos dozės priklausė nuo atliekamos procedūros laiko trukmės, atstumo iki šaltinio, naudojamų apsaugos priemonių ir kitų faktorių. Vienos procedūros metu išmatuota lygiavertė akių dozė buvo 0–0,63 mSv, rankų – 0–0,58 mSv.

Taip pat 60 asmens sveikatos priežiūros įstaigų darbuotojų matuotos rankų apšvitos dozės, jiems nešiojant žiedo formos dozimetrus. Nustatyta, kad vidutinė metinė rankų apšvitos dozė buvo 0,68 mSv, didžiausia – 16,9 mSv.

29 pav. pateiktos medicinos, mokslo, mokymo ir pramonės darbuotojų vidutinės metinės apšvitos dozės 2006–2007 m., o 30 pav. – jų pasiskirstymas dozių intervaluose.

One of important areas in X-ray diagnostics is investigations of breast carried out for early cancer prophylaxis (mammography screening). During this procedure the image shall be of very high quality. Implementing the measures planned in MATRA project which is supported by the Government of Netherlands, RSC and 3 representatives from personal health care institutions in charge of selective mammography screening programmes took part in the scientific visit and the seminar and therefore deepened their knowledge in this field. On the other hand, Dutch experts conducted the quality assessment of mammography screening equipment and provided their conclusions and recommendations.

As it was mentioned before, one of the methods for optimization of patient doses are the quality tests of X-ray devices and equipment. In 2007, quality control tests were conducted for 178 X-ray diagnostics equipment and 37 negatoscops. It was determined that 18 X-ray diagnostics devices did not comply with established quality requirements. However, all of them were later repaired. Measurements of clinical dosimetry were also conducted for X-ray therapy devices. Results showed that X-ray therapy devices in use operate instable and there might be differences up to 30 % and more between the doses referred in protocols and measured ones. Proposals and requirements were provided for modernization of the aforementioned equipment and suspension of practices with them.

Major interest of personal health institutions is being observed in optimization of patient exposure. This speeds up the introduction of measures of optimization in radiation protection and increases their effectiveness.

Monitoring of Occupational Exposure

The aim of the monitoring of occupational exposure is to evaluate the effectiveness of radiation protection measures applied to workers and to create safe working conditions through the employment of systematic measurements and assessment of received doses.

In 2007, measurements of individual doses of 3069 of workers employed in 659 medical, 7 research and 57 industrial facilities were carried out.

Over 12000 measurements of individual dose equivalent (Hp(10)) were conducted. The average annual dose was 0.27 mSv.

The doses of interventional radiologists and interventional cardiologists were measured above the protective equipment and under it. Their annual effective dose was 1.29 mSv.

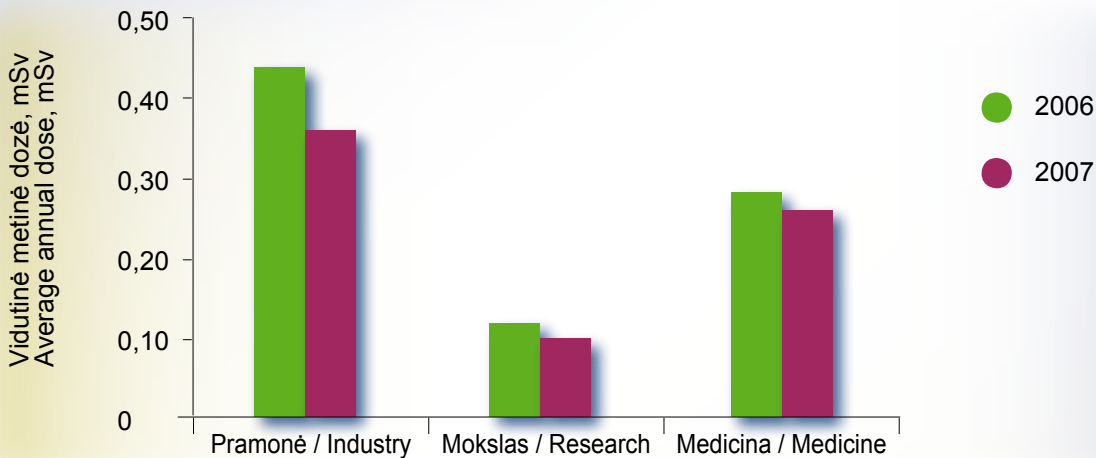
456 measurements of doses of eyes and extremities of interventional radiologists, interventional cardiologists and nurses received during different procedures were carried out. Doses were dependent on the duration of the procedure, distance to the source, protective means used and other factors. Equivalent dose for eyes measured during one procedure was 0–0.63 mSv, and for hands – 0–0.58 mSv.

The doses for hands were also measured for 60 workers of personal health care institutions, who have wearing dosimeters of ring form. The measured average annual dose for hands was 0.68 mSv, the highest annual dose was 16.9 mSv.

Figure 29 gives the average annual external doses of workers of medical, research and education and industrial facilities in 2006–2007 and Figure 30 provides for their distribution in dose intervals.

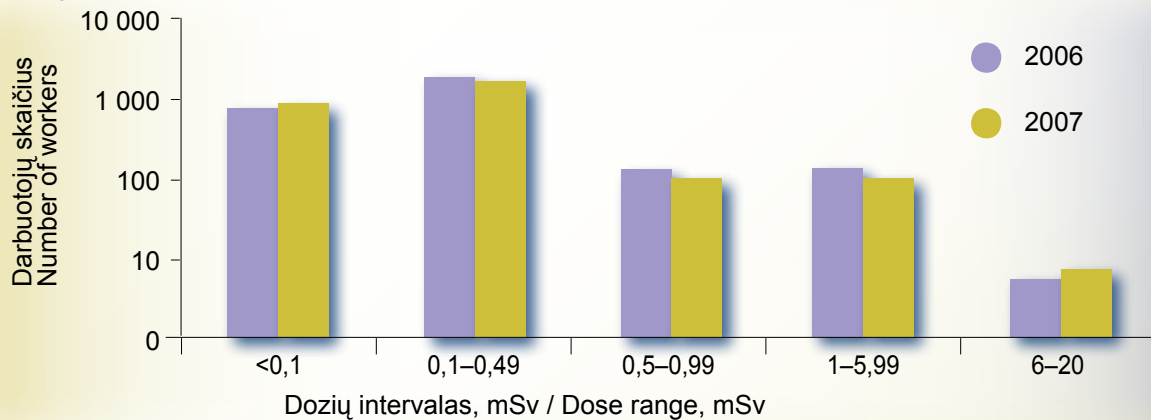
29 pav.
2006–2007 m. darbuotojų gautos vidutinės metinės apšvitos dozės

Figure 29
Average doses of occupational exposure in 2006-2007



30 pav.
Darbuotojų išorinės apšvitos metinių dozių pasiskirstymas 2006–2007 m.

Figure 30
Distribution of average external doses of occupational in exposure 2006-2007



Apibendrinant turimus duomenis galima teigti, kad 2007 m. didžiausia dalis (93 proc.) darbuotojų gavo apšvitos dozes, mažesnes už 0,5 mSv, o gautos apšvitos dozės iš esmės nesiskyrė nuo 2006 m. apšvitos dozių.

It can be summarized from the obtained data that in 2007 the largest number of workers (93 %) received doses below 0.5 mSv and there was practically no difference in doses received in 2006.

2007 m. buvo organizuoti seminarai pramonės ir asmens sveikatos priežiūros įstaigų darbuotojams apšvitos stebėsenos organizavimo ir dozimetrų nešiojimo klausimais. Ignalinos AE surengtas seminaras apie RSC ir Ignalinos AE atliktus darbuotojų gama radionuklidų palyginamųjų matavimų ir vidinės apšvitos dozių įvertinimo rezultatus.

In 2007, workshops were organized for workers of industrial facilities and personal health care institutions in the fields of organization of occupational exposure monitoring and wearing of dosimeters. Workshop was conducted at the INPP on the results of intercomparisons carried out by RSC and INPP of gamma radionuclides in the bodies of workers and the results of assessment of internal doses.



Seminaras profesinės apšvitos klausimais medicinos darbuotojams
Workshop on occupational exposure to medical workers

Didžiausią vidinę apšvitą Lietuvoje gali gauti Ignalinos AE ir įstaigų, dirbančių su atviraisiais šaltiniais, darbuotojai.

Ignalinos AE darbuotojų vidinės apšvitos stebėseną atliekama pačioje elektrinėje. 2007 m. viso kūno ir skydliaukės aktyvumo matuokliais atlikti 48 radionuklidų aktyvumų kūne matavimai branduolinės medicinos darbuotojams, dirbantiems su ^{99m}Tc , ^{125}I ir ^{131}I . Išmatuoti gama radionuklidų aktyvumai neviršijo ištyrimo lygių, o apskaičiuotos darbuotojų vidinės apšvitos dozės neviršijo 1 mSv.



*Gama radionuklidų aktyvumų matavimai viso kūno matuokliu
Measurements of activities of gamma radionuclides with the whole body counter*

2007 m. taip pat vykdyti darbai, kurių tikslas buvo įvertinti, kokią darbuotojų, dirbančių su atviraisiais šaltiniais, gaunamos vidinės apšvitos dozės dalį lemia darbo patalpų ore esantys radionuklidai.

Išmatuoti beta radionuklidų tūriniai aktyvumai patalpų ore buvo mažesni už minimalų nustatomą aktyvumą, t. y. beta radionuklidų tūrinio aktyvumo vertės gautos mažesnės nei 1 Bq/m^3 nepriklausomai nuo patalpos paskirties, joje atliekamų darbų, naudojamų radionuklidų ar jų aktyvumo, išskyrus vieną patalpą rūsyje.

Gama radionuklidų tūrinių aktyvumų tyrimų rezultatai rodo, kad didesnis ^{99m}Tc tūrinis aktyvumas nustatytas gama kameros patalpoje, kai tyrimų metu buvo atliekamos procedūros pacientams, gavusiems ^{99m}Tc radiofarmakologinių preparatų. Taip pat didesnis ^{99m}Tc tūrinis aktyvumas nustatytas laukiamajame, kuriame tyrimo metu buvo 8 pacientai, gavę radiofarmakologinio ^{99m}Tc preparato.

Įvertinus apšvitą, kurią gali nulemti gama radionuklidai patalpų ore, nustatyta, kad didžiausia apšvita, kurią gautų per metus 2 000 valandų su radiofarmakologiniais preparatais dirbantis darbuotojas, būtų lygi $1,1 \mu\text{Sv}$, vertinant realistiškiau – $0,2 \mu\text{Sv}$. Jeigu darbuotojas visus metus dirbtų su beta radionuklidais, jis gautų $19 \mu\text{Sv}$.

Tačiau abiem šiais atvejais apšvitos vertinimas konservatyvus. Vertinant realistiškiau (remiantis asmens sveikatos priežiūros įstaigos specialistų pateiktais duomenimis, kad darbuotojai su radiofarmakologiniais preparatais dirba pusę darbo laiko ar dar trumpiau), apšvita, kurią darbuotojai galėtų gauti, būtų du kartus mažesnė.

INPP workers and workers of facilities conducting their activities with unsealed sources might receive highest individual doses of internal exposure in Lithuania.

INPP workers are monitored against their internal exposure at INPP. In 2007, the measurements of activities of radionuclides were carried out in the bodies of 48 nuclear medicine workers who worked with ^{99m}Tc , ^{125}I and ^{131}I radionuclides. Measured activities of gamma radionuclides did not exceed investigation levels and the calculated internal doses were below 1 mSv.

In 2007, works were also carried out the aim of which was to assess how the radionuclides in the air of the premises do contribute to the internal dose of workers who conduct their activities with unsealed sources.

Volumetric activities of beta radionuclides measured in the air of premises were below the minimal detection limit, i. e. 1 Bq/m^3 , independent of the purpose of the premise, type of works conducted in it, radionuclides in use and their activities (excluding one premise located in basement).

Results of measurements of activities of gamma radionuclides show that higher ^{99m}Tc volumetric activity was determined gamma camera room in which procedures were carried out to patients received radiopharmaceutical with ^{99m}Tc . The higher activity concentration of ^{99m}Tc was also determined in the waiting room occupied by 8 patients who received radiopharmaceutical with ^{99m}Tc .

It was determined that workers, if they would have been worked with radiopharmaceutical 2000 hours per year, could receive $1.1 \mu\text{Sv}$, and if to take more realistic assumptions – $0.2 \mu\text{Sv}$. If the worker would work with beta radionuclides during the entire year, he (she) could receive $19 \mu\text{Sv}$.

However both two cases provide for conservative dose assessment. More realistic dose assessment gives the occupational dose lower in two times (taking into consideration the information provided by specialists from personal health care institutions that workers work with radiopharmaceutical half of the working day or even shorter).

Kaip ir kiekvienais metais, 2007 m. RSC intensyviai bendradarbiavo su tarptautinėmis organizacijomis ir kitų šalių institucijomis.

Vykdyti TATENA nacionaliniai ir regioniniai techninio bendradarbiavimo projektai. Vykdam projektą „Pacientų radiacinės saugos diagnostinėje radiologijoje optimizavimas, kontroliuojant pacientų apšvitos dozes“, organizuoti 2 seminarai asmens sveikatos priežiūros įstaigų ir radiacinės saugos specialistams, daugiau kaip 20 asmens sveikatos priežiūros įstaigų atliekami pacientų dozių matavimai rentgenografijos tyrimų metu, renkama papildoma informacija apie rentgenoskopijos ir kompiuterinės tomografijos tyrimus. Jau atlikta daugiau kaip 4 500 dozės ir ploto sandaugos matavimų. Gauti rezultatai bus panaudoti nustatant naujus rekomenduojamuosius rentgeno diagnostikos apšvitos lygius minėtiems rentgenodiagnostikos tyrimams.

Regioninio projekto „Pacientų radiacinės saugos ir medicininės apšvitos kontrolės stiprinimas“ metu atlikti dozių matavimai intervencinėje radiologijoje, organizuotas mamografijos nuotraukų kokybės vertinimas, atlikti mamografų kokybės kontrolės matavimai, išanalizuotos nepriimtinos kokybės priežastys ir imtasi korekcinų veiksmų. Vienoje asmens sveikatos priežiūros įstaigoje rentgeno nuotraukų, turinčių vaizdo kokybės trūkumų, skaičių sumažinti pavyko apie 30 proc.

Toliau intensyviai dalyvauta Europos ir Vidurinės Azijos ALARA tinklo RECAN veikloje. RSC tvarko šio tinklo interneto svetainę, iš gautos medžiagos parengė pirmąjį informacinį tinklo biuletinį, dalyvauja priežiūros komiteto darbe.

Dalyvauta ir kituose regioniniuose projektuose: „Šalies galimybių imtis atsakomųjų veiksmų radiologinių ir branduolinių avarijų atvejais suformavimas“, „Nacionalinių infrastruktūrų stiprinimas spinduliuotės šaltiniams kontroliuoti“, „Šalies galimybių kontroliuoti gyventojų apšvitą didinimas“.

Bendradarbiavimas su EK dažniausiai vyksta per darbo grupes ir komitetus, informacijos keitimosi tinklus. Daug dirbama Euratomo sutarties 31-ojo straipsnio ekspertų darbo grupėje, Euratomo europinės branduolinės energetikos bendrijos specifinės mokslinių tyrimų ir mokymų programos branduolių dalijimosi komitete, komitete, sudarytame Tarybos reglamento 737/90/EEC, skirto žemės ūkio produkcijos iš trečiųjų šalių po Černobylio avarijos, eksporto sąlygoms nustatyti, 7 straipsnio nuostatomis įgyvendinti, radono patalpose ir gamtinės kilmės radioaktyviųjų medžiagų informacijos tinkluose, Europos radiacinės saugos ekspertų mokymo platformos priežiūros komitete.

Nuo 2007 m. vidurio RSC dalyvauja vykdam EK projektą „Klinikiniai auditai“. Kartu su Suomijos

As yearly, in 2007 RSC intensively cooperated with international organizations and institutions from other countries.

IAEA national and regional technical cooperation projects were implemented. 2 workshops were organized for specialists of personal health care institutions and specialists in radiation protection, measurements of patient doses are carried out during X-ray diagnostics procedures in more than 20 personal health care institutions, complementary information is collected about procedures in X-ray radiography and computed tomography. Over 4500 measurements of dose and surface area production are already performed. Obtained results will be serving as a background for establishment of new recommended reference levels in X-ray diagnostics for the said investigations in X-ray diagnostics. All the aforementioned activities are implemented within the framework of the project “Optimization of Patient Exposure in X-ray Diagnostics Through Control of Patient Doses”.

Doses in interventional radiology were measured, assessment of quality of mammography images was organized, quality control tests of mammography devices, reasons for unacceptable quality of images were analyzed and corrective measures were taken within the framework of regional project “Strengthening Radiological Protection of Patients and Medical Exposure Control”. It was succeeded to reduce in one personal health care institution the number of X-ray images containing defects in image by approximately 30 %.

Active part was further taken in the activities of Regional European and Central Asian ALARA Network, RECAN. RSC maintains the webpage of this network; it issued the first information bulletin from received materials and takes part in the activities of the steering committee.

Part was also taken in other regional projects “Development of Country’s Capabilities to Respond to Radiological and Nuclear Accidents”, “Strengthening National Infrastructures to Control Over Radioactive Sources” and “Upgrading National Capabilities in Controlling Public Exposure”.

Cooperation with EC mainly takes place through working groups and committees and information exchange networks. Active part is taken in activities of the Group of Experts appointed by the Euratom Scientific and Technical Committee according to Article 31 of the Euratom Treaty, in the Consultative Committee for the Research and Training Programme in the Field of Nuclear Energy (Fission) of the Seventh Framework Programme for Research and Technological Development, in the committee created to implement the provisions of Article 7 of Council Regulation 737/90/EEC, i. e. to establish export conditions for agriculture products from third countries after the Chernobyl accident, in information networks of indoor radon and naturally occurring radioactive materials and in the steering committee of European Training and Education in Radiation Protection Platform, EUTERP.

Since middle 2007 RSC takes part in the implementation of the EC project “Clinical Audits”. Recommendations for

branduolinės ir radiacinės saugos centru (STUK), Tampere universiteto klinika, Europos terapinės radiologijos ir onkologijos draugija, Vokietijos Vestfalijos-Lipės medicinos taryba ir Didžiosios Britanijos branduolinės medicinos draugija bus kuriamos klinikinio audito rekomendacijos, kurios padės visoje ES įdiegti kol kas sudėtingą ir sunkiai taikomą reikalavimą medicininės apšvitos srityje atlikti klinikinius procedūrų auditus.

Dalyvaujama Europos radiacinės dozimetrijos grupės (EURADOS) veikloje. 2007 m. sėkmingai dalyvauta EURADOS organizuotuose rankų dozimetrų palyginamuosiuose tyrimuose, užpildytas EURADOS klausimynas apie gyventojų ir asmenų, dalyvaujančių likviduojant avariją, stebėseną ir gydymą, gavus avarinę jonizuojančiosios spinduliuotės apšvitą.

Toliau bendradarbiaujama su Jungtinių Tautų moksliniu komitetu jonizuojančiosios spinduliuotės poveikiui tirti (UNSCEAR). 2007 m. šiam komitetui buvo pateikta informacija apie apšvitos šaltinius ir darbuotojų apšvitos dozes.

Dalyvauta Baltijos jūros valstybių tarybos darbo grupės branduolinei ir radiacinei saugai darbe, kartu su Valstybine atominės energetikos saugos inspekcija (VATESI), Aplinkos ministerija ir PAGD specialistais parengtos ir pristatytos nacionalinės ataskaitos apie svarbiausius įvykius branduolinės ir radiacinės saugos srityse.

Kartu su Švedijos radiacinės saugos įgaliotąja institucija (SSI) baigtas vykdyti projektas, kuriuo įvertintos kritinių grupių narių dozės, nulemtos branduolinės medicinos nuotekose esančių radionuklidų.

Olandijos ekspertai padėjo diegti kokybės sistemas profilaktinėje mamografijoje.

Įvairiais klausimais buvo bendradarbiaujama su giminingomis Danijos, Jungtinių Amerikos Valstijų, Olandijos, Norvegijos, Suomijos, Švedijos, Ukrainos, Vokietijos ir kitų šalių institucijomis.

TARPINSTITUCINIS BENDRADARBIAVIMAS

Vykdydamas savo veiklą, RSC bendradarbiauja su įvairiomis valstybės institucijomis, mokslo, sveikatos priežiūros įstaigomis ir kt. Tai užtikrina darną siekiant bendrų rezultatų, skatina tarpusavio bendravimą, keitimąsi informacija, padeda tobulinti radiacinės saugos infrastruktūrą.

Siekdami glaudžiau bendradarbiauti ir keistis informacija ekstremalių sveikatai situacijų metu, kai panaudojamos radioaktyviosios medžiagos, RSC ir PAGD pasirašė bendradarbiavimo susitarimą, kuris nustato RSC ir PAGD informacijos apie incidentus, ekstremalius įvykius ir ekstremalias situacijas, susijusias su radioaktyviąja tarša ar padidėjusia jonizuojančiąja spinduliuote, keitimąsi tvarką. Bendradarbiavimo susitarime taip pat numatyta rengti bendrus minėtų institucijų radiacinės saugos mokymus, pratybas, talkinti turima įranga, teikti konsultacijas.

clinical audits will be developed jointly with Finnish Nuclear and Radiation Safety Authority (STUK), Clinics of Tampere University, the European Society for Radiotherapy and Oncology, the Medical Board of Westfalen-Lippe (Germany) and British Nuclear Medicine Society. Developed recommendations will help to introduce a rather complicated requirement in the field of medical exposure in the entire EU - to conduct clinical audits of examination procedures.

Part is taken in the work of European Radiation Dosimetry Group, EURADOS. In 2007, part was successfully taken in intercomparisons of hand dosimeters organized by EURADOS. EURADOS questionnaire on surveillance and treatment of members of the general public and individuals received accidental exposure and who take part in elimination of the consequences of the accident was completed.

Cooperation is continued with the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, UNSCEAR. In 2007, this committee was provided with the information on sources of exposure and occupational doses.

Part was taken in activities of the Working Group on Nuclear and Radiation Safety under the Council of the Baltic Sea States, CBSS. National report about main events in nuclear safety and radiation protection was jointly developed and presented with specialists from the State Nuclear Power Safety Inspectorate (VATESI), the Ministry of Environment and PAGD.

Project with the Swedish Radiation Protection Authority, SSI, was finished during which the doses to the members of critical groups caused by the radionuclides in discharges from nuclear medicine departments were assessed.

Dutch experts provided support in introduction of quality systems in prophylactic mammography.

It was also cooperated in different questions with similar authorities of Denmark, the USA, Netherlands, Norway, Finland, Sweden Ukraine, Germany and other countries.

INSTITUTIONAL COOPERATION

Exercising its activities, RSC cooperates with different public authorities, research, medical and other institutions. This cooperation ensures the consistency in achievement of common results. It also encourages institutional cooperation, information exchange and helps to improve the radiation protection infrastructure.

With the aim to more closely cooperate and to exchange with information in extreme for health situations when radioactive materials are used, RSC and PAGD have signed the cooperation agreement that establishes the order of operative exchange of proper information between RSC and PAGD about incidents, extreme events and extreme situations related to radioactive contamination or in case of increased levels of ionizing radiation. Cooperation agreement also provides for common training and exercises in radiation protection conducted by the aforementioned authorities, support with available equipment and provision with consultations.



*Pasirašomas RSC ir PAGD bendradarbiavimo susitarimas
Cooperation agreement is being signed between RSC and PAGD*

VYKDYTOS PROGRAMOS IR PROJEKTAI

PROGRAMMES AND PROJECTS

2007 m. vykdytos įvairios programos, kurių tikslai susiję su radiacinės saugos infrastruktūros tobulinimu ir žmonių apšvitos vertinimais.

„Radono ir jo antrinių produktų pasiskirstymo Lietuvos teritorijoje ir jų sukeltos papildomos gyventojų apšvitos galimumo nustatymas 2007–2008 m.“. Vykdamas šią programą surinkti ir susisteminti ankstesnių tyrimų rezultatai, išanalizuoti ir perkelti į radono žemėlapiui rengti tinkamą koordinacinių sistemą, gauta duomenų bazė išsiųsta į EK Jungtinio tyrimų centro Aplinkos ir tvarumo institutą. Atlikti radono tūrinių aktyvumų matavimai patalpose, taip pat nustatytos vietos, kuriose reikia atlikti tolesnius matavimus.

„Apsaugos nuo gamtinės kilmės radioaktyviųjų medžiagų 2007–2008 m. programa“. Vykdamas programą, susisteminta turima informacija, identifikuotos galimos vietos ir sritys, kuriose gali būti su gamtinėmis radioaktyviosiomis medžiagomis susijusių problemų, parengta tyrimų strategija, numatyta bandinių rinkimo programa, gama spektrometriškai analizuoti bandiniai.

Vykdamas „Prevenicinių priemonių, užtikrinančių gyventojų ir aplinkos radiacinę saugą nuo nepagrįstos apšvitos, kurios priežastimi yra (gali būti) didelio aktyvumo ir paliktieji jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniai, 2007–2008 metų programą“, parengtos valstybės institucijų, kurių darbas susijęs su paliktųjų šaltinių aptikimu, pareigūnų ir vadovų mokymo radiacinės saugos klausimais programos, įvertinta, ar licencijų turėtojų, vežančių didelio

In 2007, various programmes were being implemented the aims of which were to improve the radiation protection infrastructure and to assess the individual exposure.

“Determination of the Likelihood of Distribution of Radon and its Daughter Products in the Territory of Lithuania and Additional Public Exposure Governed by Them, 2007–2008”. Results of earlier investigations were collected and systematized. They were analyzed and transferred to the proper system of coordinates suitable to develop the map of radon. The obtained database was sent to the Joint Research Centre of the EC Institute for Environment and Sustainability. Measurements of indoor radon concentrations were carried out and locations of further measurements were identified.

“Programme of Protection Against Naturally Occurring Radioactive Materials, 2007–2008”. Available information was systematized, problematic potential locations and areas which might contain naturally occurring radioactive materials were identified, the strategy of investigations was developed, programme of collection of samples was planned and spectrometric analysis of samples was conducted.

“Programme of Preventive Measures Ensuring Public and Environmental Radiation Protection Against Unjustified Exposure, the Reason for Which Are (Might Be) High Activity and Orphan Sources, 2007–2008”. Programmes of training in radiation protection were developed for officers and top managers of public authorities whose work is connected to the identification and detection of orphan sources. The compliance of practices of license holders carrying out transport of high

aktyvumo šaltinius, vykdoma veikla atitinka radiacinę saugą ir šaltinių saugumą reglamentuojančių teisės aktų reikalavimus, įvertintas metalo laužo supirkimo ir metalo laužo perdirdimo įmonių pasirengimas ir naudojamos priemonės galimam metalo laužo ir jo produkcijos radioaktyviajam užterštumui nustatyti ir paliktiesiems šaltiniams aptikti, atliktos paliktųjų šaltinių paieškos kampanijos sąvartynuose, buvusiose sovietinio pavaldumo gamylose ir sovietų armijos karinių dalinių teritorijose, organizuotos paliktųjų šaltinių aptikimo pratybos Muitinės departamento mobiliųjų grupių ir Valstybės sienos apsaugos tarnybos pareigūnams.

Visų šių trijų programų vykdymą rėmė SAM.

Ignalinos AE, kaip ir kiekvienas objektas, kuriame susidaro į aplinką galinčių patekti radionuklidų, yra radioekologinės stebėsenos objektas. Todėl nutraukiant Ignalinos AE eksploatavimą būtina nustatyti galimus šio proceso poveikio radioekologinei sistemai pokyčius. Tam didelę reikšmę turi ir visuomenės dėmesys Ignalinos AE uždarymui tiek Lietuvoje, tiek Latvijoje ir Baltarusijoje. Finansuojant Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo fondui, RSC kartu su Botanikos, Fizikos bei Geologijos ir geografijos institutais atliko kompleksinius tyrimus, kad būtų pasirengta įvertinti ir prognozuoti Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo poveikį žmonėms ir aplinkai Ignalinos AE regione. Projektas įgalino detaliau ištirti atominės elektrinės galimos įtakos regioną. Sukaupia išsami informacija apie taršos šaltinius ir Ignalinos AE regiono radioekologinę būklę prieš pradant Ignalinos AE išmontavimą, atlikta radioaktyviosios taršos analizė šiame regione, sukaupia kompleksinių inžinerinių fizikinių, biologinių, radioekologinių tyrimų duomenų ir gauta naujų žinių apie technogeninių radionuklidų kiekius, jų sklaidą ir kaupimąsi aplinkoje. Visa tai įgalins gerokai tiksliau įvertinti Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo poveikį žmonėms ir aplinkai.

Parengtas informacinis Ignalinos AE regiono gyventojams ir 50 km spinduliu nuo jos gyvenantiems Latvijos ir Baltarusijos gyventojams, suinteresuotoms institucijoms skirtas leidinys apie Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimą, Ignalinos AE regione atliekamą aplinkos ir gyventojų radiologinę stebėseną nutraukiant eksploatavimą. Leidinys išleistas lietuvių, rusų, baltarusių bei latvių kalbomis ir išdalytas gyventojams.

Remiant EK, 2007 m. pradėta vykdyti programa „Parama Radiacinės saugos centrui, vertinant radiacinės saugos užtikrinimą Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu“. Pagrindinis projekto tikslas – stiprinti Radiacinės saugos centro kompetenciją, įvertinant su radiacinės saugos užtikrinimu susijusius aspektus Ignalinos AE eksploatavimo nutraukimo metu. Plačiau apie programą rašoma skyriuje „Pasirengimas Ignalinos AE uždarymui ir naujos atominės elektrinės statybai“.

Informacijos apie kitus projektus ir programas pateikiama skyriuose, skirtuose atitinkamoms problemoms nagrinėti.

activity sources was evaluated against the requirements of radiation protection and the safety of radioactive sources. Preparedness of scrap metal yard procurement and processing facilities to identify potential radioactive contamination of scrap metal and its production and to detect and identify orphan sources was evaluated, campaigns aimed to search orphan sources in dump facilities, factories and military units under former soviet jurisdiction were carried out and exercises to identify orphan sources were organized for the officers of mobile groups of Customs Department and State Border Guard Service.

All these three aforementioned programmes were supported by the MoH.

The INPP, as every facility which might release radionuclides to the environment, is subject to a radioecological monitoring. Therefore it is necessary during the INPP decommissioning to identify the potential impact of this project to the radioecological system. The necessity of monitoring is also governed by a large interest shown by the general public in the INPP closure both in Lithuania, Latvia and Byelorussia. With in the financial support provided by the INPP Decommissioning Fund, RSC jointly with the Institutes of Botany, Physics and Geology and Geography has carried out integrated investigations with the aim to be ready to assess and to forecast the impact to the general public and the environment of INPP region during INPP decommissioning. The project allowed to investigate the region as regards the nuclear power plants' impact. Comprehensive information was collected about sources of exposure and the radioecological status of INPP region prior to the dismantling of INPP. The analysis of radioactive contamination of this region was performed and data on integrated engineering physical – biological – radioecological investigations, and new knowledge about the amounts of technogenic radionuclides, their dispersion and accumulation in the environment was cumulated. All this will allow conducting more precise evaluation of INPP decommissioning impact to the general public and the environment.

Information publication about the INPP decommissioning and the radiological monitoring of general public and the environment conducted during decommissioning was prepared for the general public who live in INPP region, in the 50 km areas around the INPP in the Republics of Latvia and Belarus, and for interested institutions. The publication is issued in Lithuanian, Russian, Byelorussian and Latvian languages and distributed to the general public.

In 2007, the implementation of the programme supported by the EC “Support to Activities of the Radiation Protection Centre Related with Radiation Protection in Decommissioning of the Ignalina Nuclear Power Plant” launched. The main aim of the project is to strengthen the competence of RSC in reviewing, from the radiological protection viewpoint, the INPP decommissioning related aspects. For more detailed information about the project please see the chapter “Preparation for Decommissioning of Ignalina Nuclear Power Plant and Construction of a New Nuclear Power Plant”.

Information about other projects and programmes is given in chapters dedicated to particular problems.

RSC VEIKLOS KOKYBĖS SISTEMA

RSC daug dėmesio skiria ne tik licencijų turėtojų, bet ir savo veiklos kokybės sistemai. Vykdamas PHARE projektą, 2002–2005 m. kartu su STUK ekspertais buvo sukurta RSC veiklos kokybės sistema: parengtas kokybės vadovas ir procedūrų aprašymai, paskirti už atskirus kokybės sistemos elementus atsakingi darbuotojai, numatytos priemonės kokybės sistemai vertinti ir gerinti, RSC darbuotojams organizuoti seminarai kokybės valdymo klausimais.

Parengtame RSC veiklos kokybės vadove aprašyti pagrindiniai kokybės sistemos elementai.

Programų ir ekspertizės skyriaus kokybės sistema yra akredituota Nacionaliniame akreditacijos biure. Visos kokybės valdymo priemonės diegiamos pagal skyriaus kokybės vadovą. Atliekama kokybės sistemos vadovybinė analizė, matavimo priemonių kalibravimai ir darbo stabilumo kontrolė, vykdomi vidiniai auditai, kontroliuojamos darbo sąlygos, mokomi darbuotojai. 2007 m. dalyvauta palyginamuosiuose matavimuose su Nacionaline veterinarijos laboratorija, Ignalinos AE, uždarąja akcine bendrove „Limeta“, EURADOS, TATENA, Latvijos OSMUND laboratorija ir Latvijos nacionaliniu metrologijos centru.

RSC veiklos kokybės sistema nuolat tobulinama, planuojama pasirengti veiklos kokybės sistemos sertifikavimui.

RADIACINĖS SAUGOS MOKYMAS

Radiacinės saugos mokymas yra viena radiacinės saugos infrastruktūros sudedamųjų dalių. Jos svarbą lemia tai, jog, mokantis radiacinės saugos, įgyjama žinių ir įgūdžių, kurie užtikrina tinkamą ir efektyvų radiacinės saugos principų taikymą.

Didelis radiacinės saugos mokymo potencialas sukauptas leidiniuose ir elektroninėse informacijos laikmenose. Šiuo metu RSC turi daugiau kaip 2 000 skirtingų leidinių radiacinės saugos temomis. 31 pav. pateikiama RSC bibliotekos duomenų bazėje sukauptų leidinių struktūra pagal atskirus leidėjus.

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF RSC

RSC gives lot of attention not only to the quality management systems of license holders, but also to its own system. In 2002-2005, the quality management system of RSC was created jointly with experts from STUK during the implementation of PHARE project: the quality manual and description of procedures were developed, workers responsible for particular elements of quality system were appointed, measures for evaluation and improvement of the quality management system were foreseen and workshops for RSC specialists in quality management were organized.

Developed quality management manual of RSC contains descriptions of main elements of quality system.

Quality system of the Division of Program and Expertise is accredited by the National Accreditation Bureau. All quality management measures are introduced according to quality manual of the division. Top managerial analysis is carried out, calibration of measurement equipment and control of stability of operation is performed, internal audits are exercised, working conditions are controlled, workers are trained. In 2007, part was taken in intercomparisons with the National Veterinary Laboratory, the Ignalina Nuclear Power Plant, JSC “Limeta”, EURADOS, the IAEA, Latvian laboratory “OSMUND” and Latvian National Meteorological Centre.

The quality management system of RSC is continually improved. RSC is planning to prepare for its certification.

TRAINING IN RADIATION PROTECTION

Training in radiation protection is one of constitutive parts of the radiation protection infrastructure. Its importance is determined by the fact that knowledge gained and skills obtained during the training in radiation protection ensure appropriate and effective application of radiation protection principles.

Large potential for training in radiation protection is collected in publications and electronic information storage medium. At present, RSC possesses over 2000 different publications in radiation protection. Figure 31 gives the structure of publications collected in the database of RSC library according to their publishers.

31 pav.

RSC bibliotekos duomenų bazėje sukauptų leidinių struktūra pagal atskirus leidėjus. ARPC – Amerikos radiacinės saugos draugija, IRPA – Tarptautinė radiacinės saugos asociacija, NEA – Branduolinės energijos agentūra, PSO – Pasaulio sveikatos organizacija, EK – Europos Komisija, STUK – Suomijos branduolinės ir radiacinės saugos centras, SAM – Sveikatos apsaugos ministerija, TATENA – Tarptautinė atominės energijos agentūra

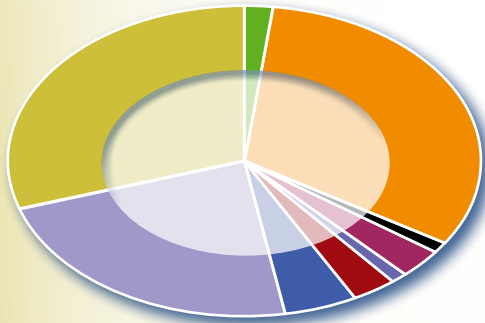


Figure 31.

Structure of publications collected in the database of RSC library according to their publishers. ARPC – American Radiation Protection Society, IRPA – International Radiological Protection Association, NEA – Nuclear Energy Agency, WHO – World Health Organization, EC – European Commission, STUK – Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority, MoH – Ministry of Health, IAEA – International Atomic Energy Agency



Kasmet RSC darbuotojai patirtimi dalijasi su radiacinės saugos specialistais, atvykstančiais iš užsienio valstybių (Tadžikistano, Gruzijos, Egipto, Irano, Kuveito ir kt.), kuriuos vienija bendras tikslas – susipažinti su RSC veikla. 2007 m. 47 užsienio valstybių specialistai kėlė kvalifikaciją RSC.

Yearly, RSC specialists share their knowledge with specialists in radiation protection from other countries (Tajikistan, Georgia, Egypt, Iran, Kuwait and others), the aim of visitors is to get acquainted with the activities of RSC. In 2007, 47 specialists from abroad improved their qualification at RSC.



RSC kvalifikaciją kelia radiacinės saugos specialistė iš Gruzijos
Specialist in radiation protection from Georgia improves her qualification at RSC

Bendradarbiaujant su Lietuvos bei tarptautinėmis organizacijomis, ES, draugijomis, mokslo ir mokymo institucijomis, nuolat organizuojami mokymo renginiai radiacinės saugos klausimais.

RSC ir toliau organizuoja kvalifikacijos kėlimo kursus radiacinės saugos specialistams ir planuoja pradėti privalomuosius radiacinės saugos mokymo kursus valstybės institucijų darbuotojams, pareigūnams, specialistams, darbuotojams, dirbantiems su šaltiniais, ir kitiems žmonėms, kuriems svarbi radiacinė sauga. Tai itin reikšmingas RSC žingsnis, kuriuo bus užtikrintas tinkamas ir efektyvus tikslinių grupių mokymas, nes lektorai – profesionalūs RSC specialistai, kurie nuolat kelia kvalifikaciją, noriai perteikia savo žinias ir įgytą patirtį. RSC siekia tapti pripažinta tarptautine radiacinės saugos mokymo institucija, rengiančia radiacinės saugos specialistus ne tik Lietuvai, bet ir kitoms šalims.

Training events in the field of radiation protection are continually organized in cooperation with Lithuanian and international organizations, EC, societies and research and education institutions.

RSC continues to organize qualification improvement courses for specialists in radiation protection and it plans to conduct obligatory training courses in radiation protection for employees of public authorities, officers, specialists, workers whose activities involve use of sources and other individuals whom radiation protection is important. This is especially significant step in RSC life which will ensure proper and effective training of target groups, because lectors will be professionals of RSC who constantly improve their qualification and readily impart their knowledge and gained experience. RSC strives to become recognized international institution in radiation protection training able to prepare specialists in radiation protection both for Lithuania and other countries.

VISUOMENĖS INFORMAVIMAS

PUBLIC INFORMATION

RSC daug dėmesio skiria visuomenės informavimui ir švietimui radiacinės saugos klausimais.

2007 m. parengė daugiau kaip 100 informacinių pranešimų ir straipsnių, kurie buvo spausdinami Lietuvos ir užsienio laikraščiuose bei žurnaluose, skelbiami internete. Aktualiais radiacinės saugos klausimais visuomenė buvo informuojama ir per Lietuvos televizijas, radijo stotis. Duoti interviu „Žinių radijui“, LR 1, LNK, BTV, PBK, Visagino miesto kabelinei televizijai.

Siekiant operatyviai ir išsamiai informuoti gyventojus apie RSC veiklą, nuolat atnaujinama RSC interneto svetainė (www.rsc.lt), kurioje skelbiama informacija apie RSC struktūrą, valstybinę radiacinės saugos priežiūrą ir

RSC pays great attention to the information and education of the general public in radiation protection.

In 2007, over 100 information messages and articles were prepared and published in Lithuanian newspapers and journals and announced in the internet. The general public was also informed about actual questions in radiation protection through TV and radio broadcastings. The interviews were given to the “News Radio”, LR 1 (First Programme Lithuanian Radio), LNK, BTV, PBK and cable TV of Visaginas city.

The RSC webpage www.rsc.lt is continually updated in order to inform the general public about the activities of RSC more operatively and more properly. The webpage contains information about the structure of RSC, state radiation



*RSC lankosi Vilniaus kolegijos studentai
Students of Vilnius college during their visit at RSC*

kontrolę, radiacinę saugą reglamentuojančius įstatymus ir teisės aktus, vykdomus tarptautinius projektus bei programas. Naujienų skiltis „Aktuali informacija“ nuolat atnaujinama, skelbiant pranešimus apie naujausius RSC įvykius, renginius, išleistus leidinius, atliktus tyrimus ir kitas aktualias radiacinės saugos naujienas. Skiltyje „Klauskite“ RSC interneto svetainės lankytojams sudaryta galimybė pateikti juos dominančius radiacinės saugos klausimus, į kuriuos mielai atsako RSC specialistai.

RSC skatina tiesioginį visuomenės ir RSC specialistų bendravimą. 2007 m. lankėsi užsienio šalių delegacijos, mokinių, studentų grupės, kurios buvo supažindintos su RSC veikla, buvo parodyta laboratorija, papasakota apie įrangą, atliekamus tyrimus, skaitytos paskaitos, atsakyta į lankytojus dominančius radiacinės saugos klausimus.

Siekiant išsiaiškinti gyventojų informacijos apie radiacinę saugą poreikius, atskiroms žmonių grupėms sudarytos anketos. Gauti duomenys padės gerinti ir stiprinti visuomenės informavimą, nurodys tolesnio darbo gaires šviečiant ir informuojant visuomenę radiacinės saugos srityje.

TEISĖS AKTAI

2007 m. parengti šie radiacinę saugą reglamentuojantys teisės aktai:

- Lietuvos Respublikos Vyriausybės 2007 m. gegužės 9 d. nutarimas Nr. 460 „Dėl Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1999 m. gegužės 25 d. nutarimo Nr. 651 „Dėl Valstybės jonizuojančiosios spinduliuotės šaltinių ir darbuotojų apšvitos registro įsteigimo bei jo nuostatų patvirtinimo“ pakeitimo“ (Žin., 2007, Nr. 55-2140);
- Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2007 m. kovo 28 d. įsakymas Nr. V-201 „Dėl sveikatos apsaugos ministro 2004 m. liepos 1 d. įsakymo Nr. V-489 „Dėl didžiausių leistinų cezio izotopų aktyvumo lygių, taikomų žemės ūkio produktams po Černobylio atominės elektrinės avarijos, patvirtinimo“ pakeitimo“ (Žin., 2007, Nr. 38-1420);
- Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2008 m. vasario 14 d. įsakymas Nr. V-95 „Dėl Lietuvos higienos normos HN 31:2008 „Radiacinės saugos reikalavimai medicininėje rentgenodiagnostikoje“ patvirtinimo“ (Žin., 2008, Nr. 22-819);
- Radiacinės saugos centro direktoriaus 2007 m. spalio 29 d. įsakymas Nr. 56 „Dėl Asmenų, atsakingų už radiacinę saugą, ir darbuotojų, dirbančių su jonizuojančiosios spinduliuotės šaltiniais, radiacinės saugos žinių tikrinimo ir vertinimo tvarkos aprašo patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 113-4616);
- Radiacinės saugos centro direktoriaus 2007 m. lapkričio 16 d. įsakymas Nr. 63 „Dėl Darbuotojų apšvitos ir darbo vietų stebėsenų atlikimo taisyklių patvirtinimo“ (Žin., 2007, Nr. 120-4950);

protection supervision and control, radiation protection legislation and international projects and programs. Column of the webpage “Actual information” is continually updated which provides with information about recent events, issued publications, conducted investigations and other topicalities in radiation protection. Column “Ask the Question” provides for the possibility to ask questions of interest by the visitors of the webpage. The questions are kindly answered by the radiation protection specialists.

RSC is encouraging direct cooperation between the general public and RSC specialists. In 2007, delegations from abroad, groups of pupils and students visited RSC. All they were acquainted with the activities of RSC, laboratory, equipment, conducted investigations. Presentations were also held and answers were provided to questions in radiation protection.

With the aim to clarify the needs of the general public in radiation protection, questionnaires for different groups of people are developed. Received feedback will allow to improve and to strengthen public relations. It will also set directions of further work in education and information of the general public.

LEGAL ACTS

In 2007, the following legal acts in radiation protection were developed:

- Government Resolution No. 460 “On Amendment of the Government Resolution No. 651 “On Establishment of the State Register of Sources of Ionizing Radiation and Occupational Exposure And Approval of Its Statute”, adopted on May 25, 1999”, adopted on 9 May, 2007 (Official Gazette, 2007, No. 55-2140);
- Order No. V-201 of the Minister of Health Care “On Amendment of the Order No. V-489 of the Minister of Health Care “On Approval of Maximum Permitted Levels of Cesium Activities, Applicable to Agricultural Products Following the Accident of the Chernobyl Nuclear Power Plant”, adopted on July 1, 2004”, adopted on March 28, 2007 (Official Gazette, 2007, No. 38-1420);
- Order No. V-95 of the Minister of Health Care “On Approval of the Lithuanian Hygiene Standard HN 31:2008 “Radiation Protection Requirements in X-ray Diagnostics”, adopted on February 14, 2008 (Official Gazette, 2008, No. 22-819);
- Order No. 56 of the Director of the Radiation Protection Centre “On Approval of Description of the Order of Inspection and Evaluation of Knowledge in Radiation Protection of Persons Responsible for Radiation Protection and Workers Whose Activities Involve Sources of Ionizing”, adopted on October 29, 2007 (Official Gazette, 2007, No. 113-4616);
- Order No. 63 of the Director of the Radiation Protection Centre “On Approval of Regulations on Conducting of Monitoring of Workers’ Exposure and Workplaces”, adopted on November 16, 2007 (Official Gazette, 2007, No. 120-4950);

- Radiacinės saugos centro direktoriaus 2007 m. gruodžio 28 d. įsakymas Nr. 75 „Dėl Privalomojo radiacinės saugos mokymo tvarkos aprašo ir mokymo programų patvirtinimo“ (Žin., 2008, Nr. 3-113).

- Order No. 75 of the Director of the Radiation Protection Centre “On Approval of Description of the Order of Compulsory Training in Radiation Protection and Training Programmes”, adopted on December 28, 2007 (Official Gazette, 2008, No. 3-113).

PUBLIKACIJOS IR LEIDINIAI

RSC specialistai nuolat skelbia straipsnius apie naujausių tyrimų radiacinės saugos srityje rezultatus. 2007 m. įvairiuose Lietuvos ir užsienio mokslo žurnaluose publikuoti šie straipsniai:

- A. Mastauskas, R. Ladygienė. Maisto radiologinės taršos stebėseną. *Mokslas ir gyvenimas*. ISSN 0134-3084. 2007, Nr. 11, p. 24–25 (tęsinys 30–31);
- B. Gricienė, R. Ladygienė, G. Morkūnas, L. Pilkytė, A. Urbonienė (2007) „The overview of internal exposure monitoring in Lithuania“, *Radiation Protection Dosimetry*, Advance access published September 6, 2007, doi: 10.1093/rpd/ncm406;
- B. Gricienė, G. Slapšytė. An influence of occupational exposure on level of chromosome aberrations in NPP workers. In: 6th International conference on low dose radiation effects on human health and environment. 2007; 57;
- B. Gricienė, G. Slapšytė. Assessment of chromosomal aberration in workers chronically exposed to ionising radiation. *Biologija*, 2007; 57, 4, 5–10;
- I. Cibulskaitė, M. Laurikaitis, D. Adlienė, J. Laurikaitienė, M. Šniurevičiūtė, A. Urbonienė, B. Gricienė. MAMOLIT – database for patient’s dosimetry in mammography screening examinations in Lithuania. *Medical Physics in the Baltic States: Proceedings of the 5th International conference on medical physics*, Kaunas, 2007; 69–73;
- V. Čepanko, R. L. Idzelis, V. Kesminas, R. Ladygienė. Accumulation particularities of ⁹⁰Sr and ¹³⁷Cs radionuclides in different fish groups. *Ekologija*. ISSN 0235-7224. Vol. 53, 2007, No. 4, p. 59–67;
- R. L. Idzelis, R. Ladygienė, Š. Sinkevičius (2007) „Radiological Investigation of Meat of Game and Dose Estimation for Hunters and Members of Their Families“. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*. ISSN 1648-6897 print, ISSN 1822-4199 online. Vol. XV, 2007, No. 2, p. 99–104;
- I. Thierry-Chef, M. Marshall, J. J. Fix, F. Bermann, E. S. Gilbert, C. Hacker, B. Heinmiller, B. Gricienė et al. The 15-Country Collaborative Study of Cancer Risk Among Radiation Workers in the Nuclear Industry: Study of Errors in Dosimetry, *Radiation Research*, Rad. res. 2007; 167.

Kaip ir kaset, 2007 m. parengta naujų leidinių:

- brošiūros lietuvių, rusų, baltarusių ir latvių kalbomis „Ignalinos atominės elektrinės uždarymas. Kas tai?“,

PUBLICATIONS

RSC specialists continually publish articles about newest results of investigations in the radiation protection field. In 2007, the following articles were published in various Lithuanian and foreign scientific journals:

- A. Mastauskas, R. Ladygienė. Monitoring of Radiological Exposure of Foodstuffs. *Mokslas ir gyvenimas*. ISSN 0134-3084. 2007, No. 11, p. 24-25 (cont. 30-31) (in Lithuanian);
- Gricienė, R. Ladygienė, G. Morkūnas, L. Pilkytė, A. Urbonienė (2007) “The overview of internal exposure monitoring in Lithuania”, *Radiation Protection Dosimetry*, Advance access published September 6, 2007, doi: 10.1093/rpd/ncm406;
- B. Gricienė, G. Slapšytė. An influence of occupational exposure on level of chromosome aberrations in NPP workers. In: 6th International conference on low dose radiation effects on human health and environment. 2007; 57;
- B. Gricienė, G. Slapšytė. Assessment of chromosomal aberration in workers chronically exposed to ionising radiation. *Biologija*, 2007; 57, 4, 5–10;
- I. Cibulskaitė, M. Laurikaitis, D. Adlienė, J. Laurikaitienė, M. Šniurevičiūtė, A. Urbonienė, B. Gricienė. MAMOLIT – database for patient’s dosimetry in mammography screening examinations in Lithuania. *Medical Physics in the Baltic States: Proceedings of the 5th International conference on medical physics*, Kaunas, 2007; 69–73;
- V. Čepanko, R. L. Idzelis, V. Kesminas, R. Ladygienė. Accumulation particularities of ⁹⁰Sr and ¹³⁷Cs radionuclides in different fish groups. *Ekologija*. ISSN 0235-7224. Vol. 53, 2007, No. 4, p. 59–67;
- R. L. Idzelis, R. Ladygienė, Š. Sinkevičius (2007) “Radiological Investigation of Meat of Game and Dose Estimation for Hunters and Members of Their Families“. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*. ISSN 1648-6897 print, ISSN 1822-4199 online. Vol. XV, 2007, No. 2, p. 99–104;
- I. Thierry-Chef, M. Marshall, J. J. Fix, F. Bermann, E. S. Gilbert, C. Hacker, B. Heinmiller, B. Gricienė et al. The 15-Country Collaborative Study of Cancer Risk Among Radiation Workers in the Nuclear Industry: Study of Errors in Dosimetry, *Radiation Research*, Rad. res. 2007; 167.

As yearly, the following new publications were prepared in 2007:

- Brochures in Lithuanian, Russian, Byelorussian and Latvian languages “Decommissioning of Ignalina NPP. What is It?”

skirtos netoli Ignalinos AE gyvenantiems žmonėms informuoti apie pasirengimą uždaryti Ignalinos AE ir jos eksploatacijos nutraukimą;

- RSC veiklos ataskaita „Radiacinės saugos centro dešimt veiklos metų“, kurioje pateikiama išsami informacija apie RSC veiklos rezultatus, svarbiausius įvykius ir pasiekimus kuriant radiacinės saugos infrastruktūrą;
- leidinys „Radiacinės saugos centras: dešimties metų patirtis. Tarptautinės konferencijos medžiaga“. Jame surinkta tarptautinės konferencijos, vykusios RSC dešimties veiklos metų proga, medžiaga;
- RSC informacinis lankstinukas lietuvių ir anglų kalbomis.

which are dedicated to inform the general public who live in the surroundings of INPP about preparation to shut down the Ignalina NPP and its decommissioning;

- Report on RSC activities “Radiation Protection Centre. Ten Years of Activities” which provides for a comprehensive information about the results of activities of RSC, main events and achievements in the development of the radiation protection infrastructure;
- Publication “Radiation Protection Centre. Ten Years of Activities. Proceedings of International Conference”. This publication contains material collected from the international conference held on the occasion of 10 years of activities of the Radiation Protection Centre.
- Information booklet of RSC in Lithuanian and English.



2007 m. išspausdinti RSC leidiniai
RSC publications issued in 2007