

Документи на гл. ас. Цветелина Пламъкова Шаламанова, дм за участие в конкурс за доцент по област на висше образование 7. „Здравеопазване и спорт”, професионално направление 7.1 „Медицина”, специалност „Хигиена” (за нуждите на отдел „Физични фактори”, дирекция „Аналитични и лабораторни дейности”, НЦОЗА), обявен в ДВ, бр. 95 от 07.11.2025г. стр. 233.

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ НА ГЛ. АС. ЦВЕТЕЛИНА ШАЛАМАНОВА, ДМ В СПЕЦИАЛИЗИРАНИ НАУЧНИ ИЗДАНИЯ

Резюме на научни публикации, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1. Simulation of magnetic field exposure from built-in transformers: possible methods for reducing exposure.

Petkova, H., Shalamanova, T. & Simionov, R.

Eur. Phys. J. Spec. Top. (2025). <https://doi.org/10.1140/epjs/s11734-025-01473-7>

The presence of built-in transformers (BTs) in residential buildings raises concerns among people about the possible effects related to exposure to electric and magnetic fields. Furthermore, the International Agency for Research of Cancer (IARC) [IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing radiation, part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. International Agency for Research on Cancer, Lyon, 2002] classifies extremely low-frequency magnetic fields as possibly carcinogenic to humans (Group 2B). This classification was based on limited evidence of an association between the power frequency magnetic field and childhood leukemia. Several epidemiological studies consider exposure to a 0.4 μT magnetic field as a cut-off point for childhood leukemia. These values are much lower than the reference levels of Council Recommendation 1999/519/EC (Off J L 199:59–70, 1999) and the ICNIRP Guidelines (Health Phys 74(4):494–522, 1998). In Bulgaria, there is no national legislation that sets exposure limits for extremely low frequencies for the general public. The results from our previous studies in apartments situated next to and above built-in transformers show values up to 1.5 μT . The aim of this paper is to simulate the magnetic field levels emitted by a built-in transformer under different loads and compare them to the data from on-site measurements. We investigate how different configurations of a built-in transformer will affect the magnetic field levels in exposed premises and determine methods for reducing the magnetic field. Various shielding options were considered by simulation, and the possibility of decreasing the levels below the threshold of 0.4 μT was investigated.

BG

Наличието на вградени трансформатори (BT) в жилищни сгради поражда притеснения сред хората относно възможните ефекти, свързани с експозицията на електрични и магнитни полета. Освен това Международната агенция за изследване на рака (IARC) [IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing radiation, part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. International Agency for Research on Cancer, Lyon, 2002] класифицира магнитните полета с промишлена честота като

възможен канцероген за човека (Група 2В). Тази класификация се основава на ограничени доказателства за връзка между магнитното поле с честота на електрозахранването и детската левкемия. Няколко епидемиологични изследвания разглеждат експозицията на магнитно поле от 0.4 μT като гранична стойност за риск от детска левкемия. Тези стойности са значително по-ниски от референтните нива, посочени в Препоръката на Съвета 1999/519/ЕО (Off J L 199:59–70, 1999) и в Насоките на ICNIRP (Health Phys 74(4):494–522, 1998).

В България няма национално законодателство, което да определя пределно допустими нива на експозиция за население за свръхнискочестотния диапазон. Резултатите от наши предишни изследвания в апартаменти, разположени до и над вградени трансформатори, показват стойности до 1.5 μT .

Целта на настоящата работа е да се симулират нивата на магнитното поле, излъчвани от вграден трансформатор при различни натоварвания, и да се сравнят с данните от проведени на място измервания. Изследваме как различните конфигурации на вграден трансформатор влияят върху нивата на магнитното поле в изложените помещения и определяме методи за тяхното намаляване. Чрез симулация са разгледани различни варианти за екраниране и е изследвана възможността нивата да бъдат понижени под прага от 0.4 μT .

2. Occupational Exposure to Electromagnetic Fields—Different from General Public Exposure and Laboratory Studies.

Hansson Mild, K.; Mattsson, M.-O.; Jeschke, P.; Israel, M.; Ivanova, M.; Shalamanova, T. Int. J. Environ. Res. Public Health 2023, 20, 6552. <https://doi.org/10.3390/ijerph20166552>

The designs of in vivo, in vitro and in silico studies do not adequately reflect the characteristics of long-term occupational EMF exposure; the higher exposure levels permitted for employees are nevertheless extrapolated on this basis. Epidemiological studies consider occupational exposure only in a very general way, if at all. There is a lack of detailed descriptive data on long-term occupational exposure over the duration of the working life. Most studies reflect exposure characteristics of the general population, exposures which are long-term, but at a comparably low level. Occupational exposure is often intermittent with high peak power followed by periods with no exposure. Furthermore, the EU EMF-Directive 2013/35/EU states a demand for occupational health surveillance, the outcome of which would be of great help to epidemiologists studying the health effects of EMF exposure. This paper thus aims to outline and specify differences between public and occupational exposure and to increase the understanding of specific aspects of occupational exposure which are important for long-term health considerations. This could lead to a future protection concept against possible hazards based on adequate descriptions of long-term exposures and also include supplementary descriptive features such as a “reset time” of biological systems and accurate dose quantities.

BG:

Дизайнът на in vivo, in vitro и in silico изследванията не отразява в достатъчна степен спецификата на дългосрочната професионална експозиция на ЕМП; въпреки това именно по този критерий се извършва екстраполация при по-високите нива на експозиция, допустими за работещите. Епидемиологичните изследвания разглеждат професионалната експозиция само по много общ начин, ако изобщо я разглеждат. Липсват подробни

описателни данни за дългосрочна професионална експозиция през целия период на работоспособност. Повечето проучвания отразяват характеристиките на експозицията на общата популация — дългосрочна, но при сравнително ниски нива. Професионалната експозиция често е интермитентна, с висока пикова мощност, последвана от периоди без експозиция. Освен това, Директива на ЕС за ЕМП 2013/35/ЕС предвижда задължение за профилактичен здравен контрол на работещите, чийто резултат би бил изключително полезен за епидемиолозите, изучаващи здравните ефекти от експозицията на ЕМП. Целта на настоящата работа е да очертае и уточни разликите между обществената и професионалната експозиция и да повиши разбирането на специфичните аспекти на професионалната експозиция, които са важни за дългосрочните здравни последици. Това би могло да доведе до бъдеща концепция за защита срещу възможни рискове, базирана на адекватни описания на дългосрочната експозиция, като включва и допълнителни описателни характеристики, като „време за възстановяване“ на биологичните системи и точни количествени дози.

3. Protection of Workers Exposed to Radiofrequency Electromagnetic Fields: A Perspective on Open Questions in the Context of the New ICNIRP 2020 Guidelines,

Jeschke, P.; Alteköster, C.; Soyka, F.; Hansson Mild, K.; Wilén, J.; Israel, M.; Ivanova, M.; Shalamanova, T.; Schiessl, K.; Stam, R.

Frontiers in Public Health, 2022, <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.875946>

Workers in occupational settings are usually exposed to numerous sources of electromagnetic fields (EMF) and to different physical agents. Risk assessment for industrial workplaces concerning EMF is not only relevant to operators of devices or machinery emitting EMF, but also to support-workers, bystanders, service and maintenance personnel, and even visitors. Radiofrequency EMF guidelines published in 2020 by the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) may also be indirectly applied to assess risks emerging from EMF sources at workplaces by technical standards or legislation. To review the applicability and adequacy to assess exposure to EMF in occupational settings in the European Union, the most current ICNIRP guidelines on radiofrequency EMF are reviewed. Relevant ICNIRP fundamentals and principles are introduced, followed by practical aspects of exposure assessment. To conclude, open questions are formulated pointing out gaps between the guidelines' principles and occupational practice, such as the impact of hot and humid environments and physical activity or controversies around ICNIRP's reduction factors in view of assessment uncertainty in general. Thus, the article aims to provide scientific policy advisors, labor inspectors, or experts developing standards with a profound understanding about ICNIRP guidelines' applicability to assess hazards related to radiofrequency EMF in occupational settings. Copyright © 2022 Jeschke, Alteköster, Hansson Mild, Israel, Ivanova, Schiessl, Shalamanova, Soyka, Stam and Wilén.

BG

Работниците в професионални среди обикновено са изложени на експозиция от множество източници на електромагнитни полета (ЕМП), както и на различни физични фактори. Оценката на риска за работните места по отношение на ЕМП не се отнася само до

операторите на устройства или машини, излъчващи ЕМП, но и до помощен персонал, наблюдатели, служители по обслужване и поддръжка, както и до посетители.

Препоръките за радиочестотни ЕМП, публикувани през 2020 г. от Международната комисия за защита от нейонизиращо излъчване (ICNIRP), могат също да се прилагат косвено за оценка на рисковете, произтичащи от източници на ЕМП на работните места, чрез технически стандарти или законодателство. За да се прегледа приложимостта и адекватността на оценката на експозицията на ЕМП в професионални среди в Европейския съюз, са разгледани най-актуалните насоки на ICNIRP за радиочестотни ЕМП. Представени са съответните основни принципи на ICNIRP, след което се разглеждат практическите аспекти на оценката на експозицията.

В заключение са формулирани отворени въпроси, посочващи разрывите между принципите на насоките и практиката на работното място, като например влиянието на горещи и влажни условия и физическата активност, или противоречията около корекционните фактори на ICNIRP във връзка с общата несигурност при оценката.

Статията има за цел да предостави на научните консултанти, трудовите инспектори и експертите, разработващи стандарти, задълбочено разбиране относно приложимостта на препоръките на ICNIRP за оценка на опасностите, свързани с радиочестотни ЕМП в професионални среди.

4. Evaluation of the electromagnetic field and safety zones of existing base stations upgraded with 5G massive mimo antennas,

Ts. Shalamanova, Hr. Petkova, M. Israel, M. Ivanova, V. Zaryabova,

RAD Conf. Proc., vol. 6, 2022, pp. 82–86, <http://doi.org/10.21175/RadProc.2022.15>

The mass penetration of fifth-generation (5G) technology is already a fact. One of the challenges regarding the implementation of 5G networks in Bulgaria is the problem related to the assessment of electromagnetic exposure and determination of safety zones (SZ). Bulgaria has more restrictive national legislation for the protection of public health from exposure to electromagnetic fields (EMF) than the Recommendation 1999/519/EC [1] and ICNIRP guidelines [2]. The first stage of the implementation of 5G undergoes of the upgrading the existing base stations with new installations. This fact raised many questions about the possibility of the maximal permissible values being exceeded. The method in the national legislation for the theoretical calculation of SZ around telecommunication transmitters is based on a conservative approach. It was clear that applying such a method would lead to unrealistically large SZ and will complicate the realization of planned additional 5G emitters on a particular place. The SZ assessment based on the conventional approach was also a complex task for the previous 3G and 4G technologies, but the situation seems more difficult when existing sites must be upgraded with new 5G installations, especially in the urban areas. The presence of different technologies on a certain base station requires the assessment of combined EMF exposure. The specifics of 5G New Radio (NR), characterized by intelligent technologies such as Massive MIMO (Multi-Input Multiple-Output) and beamforming, should also have to be taken into account in this evaluation process. The paper demonstrates the theoretical calculation of the SZ of an existing base station, which is planned to be upgraded with 5G smart antennas. We modified the current method for determination of the SZ boundary around telecommunication sources, which takes into account the specifics of the 5G

technology. The application of this method will make the safety evaluation more realistic and the upgrade of existing base stations with the 5G installations to be possible.

BG

Масовото внедряване на технологии от пето поколение (5G) вече е факт. Едно от предизвикателствата при изграждането на 5G мрежи в България е проблемът, свързан с оценката на електромагнитната експозиция и определянето на хигиенно-защитна зона (ХЗЗ). България има по-рестриктивно национално законодателство за защита на населението от електромагнитни полета (ЕМП) в сравнение с Препоръка 1999/519/ЕС [1] и препоръките на ICNIRP [2].

Първият етап от внедряването на 5G включва надграждането на съществуващите базови станции с нови излъчватели. Този факт повдига множество въпроси относно възможността да бъдат надвишени максимално допустимите стойности на ЕМП. Методът, предвиден в националното законодателство за теоретично изчисляване на ХЗЗ около телекомуникационните излъчватели, се базира на консервативен подход. Става ясно, че прилагането на такъв метод би довело до нереалистично големи ХЗЗ и би усложнило реализирането на планираните допълнителни 5G излъчватели на дадено място.

Оценката на ХЗЗ по конвенционалния подход беше сложна задача и и при предишните технологии 3G и 4G, но ситуацията изглежда още по-трудна, когато съществуващи обекти трябва да бъдат надградени с допълнителни 5G системи, особено в урбанизирани райони. Присъствието на различни технологии на дадена базова станция изисква оценка на комбинираната ЕМП експозиция. Спецификата на 5G New Radio (NR), характеризирана с интелигентни технологии като Massive MIMO (Multi-Input Multiple-Output) и Beamforming, също трябва да бъде взета предвид в този процес на оценка.

В статията е демонстрирано теоретичното изчисляване на ХЗЗ на съществуваща базова станция, планирана за модернизация с 5G активни антени. Настоящата методика за определяне на ХЗЗ около телекомуникационни източници, е адаптирана като е взета предвид спецификата на 5G технологията. Прилагането на този подход ще направи оценката на експозицията по-реалистична и ще позволи надграждане на съществуващите базови станции с нови 5G излъчватели.

5. *General public and workers protection on using optical radiation sources for cosmetic purposes,*

M. Ivanova, M. Israel, Ts. Shalamanova, Hr. Petkova, V. Zaryabova, M. Stoynovska
RAD Conf. Proc., vol. 6, 2022, pp. 98-102, <http://doi.org/10.21175/RadProc.2022.18>

Numerous sources emitting high levels of optical radiation are used for cosmetic purposes, but data available on human health protection differ significantly amongst different countries. The great variety of cosmetics' sources and their application by different population groups are the causes that make this problem an important public health and social issue. The literature review performed by the International Commission on Non-Ionising Radiation Protection (ICNIRP) shows that legislation of different countries and organizations covers devices considered as medical. There is no such legislation for most of the cosmetic devices. For many optical sources, only technological standards exist that regulate the product's performance. For others, the requirements are set in nonmandatory standards. A serious problem with the human health

protection on use of such devices is that their application is a personal choice of the user - the exposure is voluntary. Our country has no policy for this type of optical radiation application except for the workers. A Directive for the protection of workers with similar sources is implemented in EU countries and transposed in Bulgaria, but its application is limited for use in cosmetics. Generally, the legislation covers applications of optical radiation defined as medical treatment only. There are no data on the number and qualifications of staff providing treatment in cosmetics. A policy for safety and health protection in this field is commonly missing for general public protection. Here, in this paper, the problem is addressed to the common sources used for cosmetics purposes (solaria, IPL systems). This article focuses on the common sources used for cosmetic purposes (tanning beds, IPL systems). The specific risks associated with the application of the sources are discussed. Based on the analysis of the problem, a development of specific legislation, corresponding to the specific health risks is proposed. The single data we have from measurements performed in cosmetic studios with sunbeds show increased risk for the personnel and users as well. The aim of the study is to propose development of a policy for health protection on using optical radiation sources for therapeutic and cosmetic applications on the basis of scientific literature and on our own experience.

BG

Множество източници, излъчващи високи нива на оптична радиация, се използват за козметични цели, но наличните данни относно защитата на човешкото здраве се различават значително между отделните държави. Това разнообразие от източници и начини на приложение, определя значимостта на въпроса като важен проблем на общественото здраве. Прегледът на литературата, извършен от Международната комисия за защита от нейонизиращи лъчения (ICNIRP), показва, че законодателството в различните страни и организации обхваща източници, които се използват за медицински цели. За повечето уреди, използвани за козметични цели, такова законодателство липсва. За редица оптични източници съществуват само технологични стандарти, които регулират характеристиките на продукта. За други източници изискванията са заложи в незадължителни стандарти. Сериозен проблем за защитата на здравето при употребата на такива устройства е фактът, че тяхното приложение представлява личен избор на потребителя – т.е. експозицията е доброволна. В нашата страна липсва политика относно този тип оптични лъчения, с изключение на случаите, касаещи работещите. В държавите от ЕС е въведена директива за защита на работещите, която е транспонирана и в България, но нейното приложение е ограничено по отношение на източниците на оптични лъчения в козметиката. Законодателството обхваща само приложения на оптични лъчения за медицински цели. Няма данни за броя и квалификацията на персонала, предоставящ козметични процедури. Обща политика за здраве и безопасност в тази област по отношение на населението практически липсва. В настоящата статия проблемът се разглежда във връзка с масово използваните източници за козметични цели - солариуми и IPL системи. Анализирани са специфичните рискове, свързани с тяхното приложение. Въз основа на извършения анализ се препоръчва създаване на нормативна уредба, съобразена със специфичните здравни рискове. Ограничените данни от проведени измервания в козметични студиа със солариуми показват повишен риск както за персонала, така и за потребителите. Целта на изследването е да се предложи разработване на политика за здравна защита при използване на източници на оптични лъчения за терапевтични и козметични приложения, на основата на данните в научната литература, както и на нашия практически опит.

6. Evaluation of electromagnetic field exposure of general public around telecommunication sources,

Ivanova, M.; Shalamanova, Ts.; Zaryabova, V.; Ivanova, P.; Topalova, Iv.; Israel, M.

RAD Conference Proceedings, Pages: 191–196, 2019, <https://doi.org/10.21175/RadProc.2018.41>

The exposure to radiofrequency electromagnetic fields (RF EMF) in the living environment is due to variety of sources, predominantly for telecommunications – radio and TV stations and base stations for mobile communication emitting in the frequency range from 100 kHz to several GHz. In recent years, research has shown that such systems have significantly increased RF EMF levels in urban areas compared to those measured in the 1980s, when the major sources in the environment were analogue radio and television stations. The aim of the report is to present the assessment of electromagnetic field exposure to the general public from telecommunication sources on the territory of the country. Separate data from measurement and exposure assessment of RF EMF levels around base stations for mobile communication and Radio and TV stations are considered. The data contain results of spot measurements of RF EMF levels emitted by separate base stations for mobile communication and radio and TV stations and spot measurements in areas with a high density of RF EMF sources – 105 regions in the country. It covers 1376 base stations and 280 radio and TV stations. The received results show that RF EMF levels are below the permissible levels according to the national legislation. Higher values, within the exposure limits, are found in areas with large number of sources or when the emitters are mounted on small height, but in such cases the values are less than 30% of those in national legislation. Compared to the European legislation the registered RF EMF levels are below 1 % of exposure limits. The measured values of the electric field strengths and power densities around the radio and television stations are within the exposure limits according to the national legislation. Values above exposure limits have been found in 1-2% of cases, but they were measured outside the urban areas where only incidental stay of the general public is possible. In comparison to the European legislation (Council Recommendation 1999/519/EC) measured values of the electric field strength and power density around radio and TV stations are well below the limit values.

BG

Експозицията на радиочестотни електромагнитни полета (РЧ ЕМП) в жизнената среда се дължи на разнообразни източници, основно телекомуникационни – радио- и телевизионни предаватели и базови станции за мобилни комуникации, излъчващи в честотния диапазон от 100 kHz до няколко GHz. През последните години изследванията показват, че тези системи са довели до значително повишаване на нивата на РЧ ЕМП в урбанизираните територии в сравнение с измерените през 80-те години на XX век, когато основните източници в околната среда са били аналоговите радио- и телевизионни станции.

Целта на настоящия доклад е да представи оценка на експозицията на населението на електромагнитни полета от телекомуникационни източници на територията на страната. Разгледани са отделни данни от измервания и оценки на експозицията на РЧ ЕМП около базови станции за мобилни комуникации, както и около радио- и телевизионни предаватели.

Данните включват резултати от точкови измервания на нивата на РЧ ЕМП, излъчвани от отделни базови станции за мобилни комуникации и радио- и телевизионни станции, както

и точкови измервания в райони с висока плътност на РЧ ЕМП източници – общо 105 региона в страната. Проучването обхваща 1376 базови станции и 280 радио- и телевизионни предавателя.

Получените резултати показват, че нивата на РЧ ЕМП са под пределно допустимите стойности, определени в националното законодателство. По-високи стойности, но в рамките на допустимите нива на експозиция, са установени в райони с голям брой източници или при разполагане на излъчвателите на малка височина; в тези случаи измерените стойности не надвишават 30% от пределните стойности, определени в националната нормативна уредба. В сравнение с европейското законодателство регистрираните нива на РЧ ЕМП са под 1% от пределните стойности на експозиция.

Измерените стойности на интензитета на електричното поле и плътността на мощността около радио- и телевизионните предаватели са в рамките на пределно допустимите стойности съгласно националното законодателство. Превишаване на пределните стойности е установено в 1–2% от случаите, като тези измервания са извършени извън урбанизираните територии, където е възможен само инцидентен престой на населението. В сравнение с европейското законодателство (Препоръка 1999/519/ЕО на Съвета) измерените стойности на интензитета на електричното поле и плътността на мощност около радио- и телевизионните станции са значително под пределните стойности.

7. Occupational exposure to electromagnetic field – Transposition of the European policy,

Israel, M.; Ivanova, M.; Zaryabova, V.; Shalamanova, T.; Ivanova, P.

RAD Conference Proceedings, Pages: 197–201, 2019, <https://doi.org/10.21175/RadProc.2018.42>

The health policy connected with electromagnetic fields' exposure of workers in Europe was developed on the basis of the ICNIRP Guidelines through the implementation of the Directive 2013/35/EC. The transposition of the EU Directive into the national legislation is a large process including the implementation of an ordinance, training of employers and workers, occupational health services, specialists performing measurements. An additional activity is the development of standard methods of risk assessment for practical implementation valid for concrete occupations and workplaces. Special attention should be paid to the workplaces with magnetic resonance imaging.

BG

Здравната политика, свързана с експозицията на работещи в условия на електромагнитни полета в Европа, е разработена на базата на препоръките на ICNIRP чрез прилагането на Директива 2013/35/ЕС. Транспонирането на Директивата на ЕС в националното законодателство представлява обширен процес, включващ въвеждането на наредба, обучение на работодатели и работещи, участие на служби по трудова медицина и специалисти, извършващи измервания. Допълнителна дейност е разработването на стандартни методи за оценка на риска за практическо приложение, валидни за конкретни професии и работни места. Особено внимание следва да се обърне на работните места с ядрено-магнитен резонанс.

8. Nonionizing Radiation: Exposure Assessment and Risk, Electromagnetic Fields in Biology and Medicine

Israel, M.; Ivanova, M.; Zaryabova, V.; Shalamanova, T.

(Book Chapter), 2015, pp. 319 – 341, <https://doi.org/10.1201/b18148-24>

Wireless technologies are implemented in the whole life of the people during the last years. They enter everywhere in industry, medicine, transport, communication, media, data processing, etc. One of the main applications of wireless technology is the communication service. Following the development of mobile telephony, the technology passed through analog (1G) to digital system-from 2G (Global System for Mobile Communication [GSM]), 2.5 G (General Packet Radio Service [GPRS]), 3G (Universal Mobile Telecommunication System [UMTS]) to 4G (IP-based network) technology. Meanwhile, wireless local area network (WLAN); Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX); Bluetooth; digital enhanced cordless telecommunication (DECT) telephones; the ultra wide band imaging data processing technology in medicine, science, and technology ultra wide band (UWB); and many other applications are also in development and in practice. © 2015 by Taylor & Francis Group, LLC.

BG

Безжичните технологии навлизат във всички аспекти на живота на хората през последните години. Те намират приложение в индустрията, медицината, транспорта, комуникациите, медиите, обработката на данни и други области. Едно от основните приложения на безжичната технология е в комуникационните услуги. С развитието на мобилната телефония, технологията преминава от аналогова (1G) към цифрова система – от 2G (Global System for Mobile Communication [GSM]), 2.5G (General Packet Radio Service [GPRS]), 3G (Universal Mobile Telecommunication System [UMTS]) до 4G. Междувременно се развиват и практически се прилагат технологии като безжични локални мрежи (WLAN), Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX), Bluetooth, телефони с цифрово безжично комуникационно оборудване (DECT), обработка на данни с широколентово излъчване в медицината, науката и технологиите (UWB) и много други приложения.

9. Pilot study of extremely low frequency magnetic fields emitted by transformers in dwellings. Social aspects,

Zaryabova, V.; Shalamanova, T.; Israel, M.,

Electromagnetic Biology and Medicine, 2013, Pages 209-217
<https://doi.org/10.3109/15368378.2013.776431>

A large number of epidemiologic studies examining the potential effect of residential exposure to extremely-low frequency (ELF) magnetic fields and childhood leukemia have been published. Two pooled analyses [Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, et al. (2000). A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *Br J Cancer*. 83(5):692-698; Greenland S, Sheppard AR, Kaune WT, Poole C, Kelsh AM (2000). A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. *Epidemiology*. 11(6):624-634], which included the major epidemiologic studies on ELF magnetic fields and childhood leukemia showed twofold increase in childhood leukemia risk in association with residential ELF exposure above 0.3-0.4 μT . Based on "limited" epidemiologic evidence linking ELF exposure to childhood

leukemia and "inadequate evidence" for carcinogenicity of ELF in rodent bioassays, the International Agency for Research on Cancer (IARC) classified ELF magnetic fields as a possible human carcinogen (2B classification) [International Agency for Research on Cancer (IARC) (2002). Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol. 80. IARC Press: Lyon], confirmed by WHO on the basis of studies published after 2000 [World Health Organization. Extremely low frequency fields. In: 238 Environmental health criteria, Geneva: WHO; 2007]. The analysis of more recent studies of ELF magnetic fields and childhood leukemia had small findings and propose methodological improvements concerning the uncertainties in epidemiological approaches and exposure assessment, bias in selection of controls [Kheifets L, Oksuzyan S (2008). Exposure assessment and other challenges in non-ionizing radiation studies of childhood leukaemia. *Radiat Prot Dosimetry*. 132(2):139-147]. By the end of 2010, 37 countries had been identified for possible participation in the International study TRANSEXPO. The pilot work has been completed in five countries (Finland, Hungary, Israel, Switzerland and Bulgaria). In 2008, Bulgaria through the National Centre of Public Health Protection joined with pilot study in TRANSEXPO Project. At this first stage of the project our investigation was directed to performing measurements in dwellings with built-in transformer stations, collecting data of population and cancer registry and choosing the epidemiology design feasible for continuing the project. Taking into account the available sources of information in Bulgaria (different registers of the population) needed for epidemiological approach, it was found that the most appropriate epidemiology design would be the nested case-control study. Control group could be collected in accordance with the international requirements for such epidemiological studies. This approach could be modified in the course of the further study in order to ensure achievement of the purposes of the main international requirements of the study. © Informa UK Ltd.

BG

Голям брой епидемиологични изследвания са посветени на оценката на потенциалния ефект от експозиция на свръхнискофреkwотни магнитни полета (СНЧ) и риска от детска левкемия. Две изследвания [Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, et al. (2000). A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *Br J Cancer*. 83(5):692–698; Greenland S, Sheppard AR, Kaune WT, Poole C, Kelsh AM (2000). A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. *Epidemiology*. 11(6):624–634], включващи основните епидемиологични проучвания в тази област, показват двукратно надвишаване на риска от детска левкемия при битова експозиция на СНЧ магнитни полета над 0.3–0.4 μ T.

На основата на „ограничени“ епидемиологични доказателства за връзка между експозицията със СНЧ магнитни полета и детската левкемия, както и „недостатъчни“ доказателства за канцерогенен ефект при експериментални изследвания с гризачи, Международната агенция за изследване на рака (IARC) класифицира СНЧ магнитните полета като възможен канцероген за човека (клас 2B), което по-късно бе потвърдено от СЗО въз основа на проучвания, публикувани след 2000 г. [WHO (2007). Extremely low frequency fields. *Environmental Health Criteria* 238. Geneva: WHO].

Анализът на по-новите изследвания относно СНЧ магнитните полета и детската левкемия показва ограничени резултати и очертава необходимост от методологични подобрения, свързани с неопределеността в епидемиологичните подходи, оценката на експозицията и подбора на контролните групи [Kheifets L, Oksuzyan S (2008). Exposure assessment and other

challenges in non-ionizing radiation studies of childhood leukaemia. *Radiat Prot Dosimetry*. 132(2):139–147].

До края на 2010 г. 37 държави са идентифицирани за възможно участие в международното изследване TRANSEXPO. Пилотните проучвания са осъществени в пет страни – Финландия, Унгария, Израел, Швейцария и България. През 2008 г. България, чрез Националния център по общественото здраве и защита (днес НЦОЗА), се включи в пилотния етап на проекта TRANSEXPO. В тази първа фаза изследването беше насочено към извършване на измервания в жилища с вградени трафопостове, събиране на данни за населението и онкологичната заболеваемост и избор на подходящ епидемиологичен дизайн за продължаване на проекта.

С оглед на наличните източници на информация в България (различни регистри на населението), бе установено, че най-подходящият епидемиологичен подход е вложеното случай-контрола проучване. Контролната група може да бъде формирана в съответствие с международните изисквания за този тип изследвания. Този подход може да бъде допълнително адаптиран в хода на следващите етапи, за да се гарантира постигането на целите и съответствието с основните международни стандарти на проекта.

10. Electromagnetic field levels in the working environment in radio and TV stations,

Ivanova, M.; Zaryabova, V.; Shalamanova, Ts.; Israel, M.

The Environmentalist, 2007, pp.145–153, [https://doi.org/ 10.1007/s10669-007-9060-5](https://doi.org/10.1007/s10669-007-9060-5)

Electromagnetic field sources used for communication always have been subject of serious interest. There are many publications concerning exposure and risk assessment of the working in such environment. Results of epidemiological study performed in Bulgaria in the 1990's show exceeding of the maximal permissible values especially in radio stations for the personnel in 24 h working shift [Israel et al. (1992). Study of the electromagnetic in its influence on personnel working in radio and TV stations, Report, National Centre of Hygiene, Medical Ecology and Nutrition; Israel and Tomov (2001). Epidemiological study of the effects of radiofrequency radiation on operators in radio, TV and relay stations, Proceeding of the Eastern European Regional Meeting and Workshop "Measurements and Criteria for Standard Harmonization in the field of EMF Exposure" and WHO EMF Standards Harmonization Meeting, Varna, Bulgaria, 28 April-3 May, 2001, pp.145-153]. In the last years the situation is strongly influenced by the development of the technology which leads to changes in equipment in radio and TV stations, using lower power, facilitate the working regime. The paper presents data of exposure assessment of different professional groups in selected radio and TV stations. Assessment is being performed on basis of EMF parameters values and energetic load calculations according to the national legislation. Data are compared with the results of previous investigation to evaluate the new situation in this branch. Exposure levels are much lower than those in the previous study, and lower compared to the exposure limits, as well [Israel et al. (1992). Study of the electromagnetic in its influence on personnel working in radio and TV stations, Report, National Centre of Hygiene, Medical Ecology and Nutrition; Israel and Tomov (2001). Epidemiological study of the effects of radiofrequency radiation on operators in radio, TV and relay stations, Proceeding of the Eastern European Regional Meeting and Workshop "Measurements and Criteria for Standard Harmonization in the field of EMF Exposure" and WHO EMF Standards Harmonization Meeting,

Varna, Bulgaria, 28 April-3 May, 2001, pp.145-153]. © 2007 Springer Science+Business Media, LLC.

BG

Източниците на електромагнитни полета, използвани за комуникация, винаги са били обект на сериозен интерес. Съществуват множество публикации, посветени на оценката на експозицията и риска за работещите в такава среда. Резултатите от епидемиологични проучвания, проведени в България през 90-те години, показват надвишаване на пределно допустимите стойности, особено в радио- станциите, за персонала, работещ на 24-часови смени [Israel et al. (1992)...; Israel and Tomov (2001)...].

През последните години ситуацията се променя значително под влияние на технологичното развитие, което води до модернизация на оборудването в радио- и телевизионните станции, намаляване на излъчваната мощност и оптимизиране на работния режим. Настоящата статия представя данни от оценка на експозицията на различни професионални групи в подобрени радио- и телевизионни станции.

Оценката е извършена въз основа на измерени параметри на електромагнитното поле и изчисления на енергетичното натоварване съгласно националното законодателство. Данните са сравнени с резултатите от предходните проучвания, за да се анализира актуалната ситуация в този сектор.

Нивата на експозиция са значително по-ниски в сравнение с тези от по-старите изследвания и са под пределно допустимите стойности, определени от нормативната уредба [Israel et al. (1992)...; Israel and Tomov (2001)...].

11. EMF risk for operators mounting, adjusting and maintaining base stations.

Shalamanova, T., Iliev, I., Ivanova, M. et al.

Environmentalist **27**, 545–549 (2007). <https://doi.org/10.1007/s10669-007-9062-3>

In the recent years concerns whether exposure to electromagnetic fields (EMF) from base station antennae can cause adverse health effects are grown. Great attention is paid on risk of EMF exposure to people living in a close proximity of base stations. In this issue, a point of interest is the personnel mounting, adjusting and maintaining base stations. Their working tasks require stay in high EMF levels' conditions. There are only few studies concerning this specific occupational group. The results from our previous investigation (COST 281-Graz, 2006) show that in many cases on performing some specific tasks operators are overexposed according to our national legislation, and ICNIRP guidelines. Here, we present an extended study covering more base stations and more precise scenario for performed tasks and working positions. Results of exposure assessment are presented. They include energetic load calculations on the basis of Bulgarian national legislation, and the corresponding SAR values. Data are used to determine permissible time duration for each particular work operation and served as a base for limiting the exposure and proposal for protective measures for the personnel. © 2007 Springer Science+Business Media, LLC.

BG

През последните години се засилват опасенията, че експозицията с електромагнитни полета (ЕМП), излъчвани от антените на базовите станции, може да предизвика неблагоприятно

въздействие върху здравето. Особено внимание се обръща на риска за хората, живеещи в непосредствена близост до такива станции. В този контекст обаче съществен интерес представлява и персонала, който монтира, настройва и поддържа базовите станции. Техните служебни задължения често изискват престой в зони с високи нива на електромагнитни полета. Съществуват само няколко изследвания, посветени на тази конкретна професионална група. Резултатите от нашето предходно проучване (COST 281 – Грац, 2006) показаха, че при изпълнение на определени специфични задачи операторите често са изложени на нива на електромагнитни полета, които надвишават допустимите стойности, определени, както в националното законодателство, така и в препоръките на ICNIRP. В настоящото разширено изследване са обхванати по-голям брой базови станции и са разработени по-прецизни сценарии за извършваните дейности и работните позиции. Представени са резултатите от оценката на експозицията, включително изчисления на енергийното натоварване съгласно българското законодателство и съответните стойности на специфичната погълната мощност (SAR). Получените данни се използват за определяне на допустимата продължителност на всяка конкретна работна операция и служат като основа за разработване на мерки за ограничаване на експозицията и за предложения относно средствата за защита на персонала.

12. Dielectric Sealers as a Source of RF Overexposure in Working Environment,

Israel, M.; Ivanova, M.; Zaryabova, V.; Shalamanova, Ts.

RAD Conference Proceedings, pp. 24-27, 2024, eISSN: 2466-4626,
[doi:10.21175/RadProc.2024.06](https://doi.org/10.21175/RadProc.2024.06)

Dielectric heaters/sealers are widely used in the industry for different purposes as: welding, sealing, or curing dielectric materials. They are amongst electromagnetic field (EMF) sources in the industry that may cause excessive exposure to radiofrequency (RF) fields. This is due to their high power and possible use of unshielded electrodes. The frequencies used for sealers operation are in the range 10-100 MHz (mainly 13.56, 27.12, 37.00 and 40.68 MHz). The paper presents study of the electric and magnetic fields in plastic industry in Bulgaria covering 98 dielectric sealers of different types: frequencies 27.12 MHz, 40.68 MHz, 42 MHz. Most of them emit at frequency 27.12 MHz with powers from 0.6 kW to 50 kW. The article discusses specificity of the dielectric sealers as sources of EMFs in working environment and related approaches for measurements and exposure assessment. The average values of the electric field strength measured at the working places were from 64.4 V/m to 143.3 V/m; the maximal values were in the range 130 - 170 V/m, as the highest ones were registered around the highest power sealers (50 kW). Higher values were registered in the working premises with several sealers as well. Maximal electric field strengths reached up to 10 times action levels according to Directive 2013/35/EU. The measured magnetic flux densities were in the range 0.19 – 0.25 μ T, exceeding the action levels according to Directive 2013/35/EU. The EMF exposure assessment corresponds to the results of the medical study of workers in plastic industry conducted in our country that has shown adverse health effects observed in 31 % of persons working with dielectric sealers.

BG

Диелектричните силъри се използват широко в индустрията за различни цели, като: заваряване, запечатване или втвърдяване на диелектрични материали. Те са сред

източниците на електромагнитни полета (ЕМП) в промишлеността, които могат да доведат до прекомерна експозиция на радиочестотни (RF) полета. Това се дължи на високата им мощност и възможната употреба на неекранирани електроди. Честотите, използвани при работа на диелектричните силъри, са в диапазона 10–100 MHz (главно 13.56, 27.12, 37.00 и 40.68 MHz). В статията е представено изследване на електричните и магнитните полета в пластмасовата индустрия в България, обхващащо 98 диелектрични силъри от различни типове, работещи при честоти 27.12 MHz, 40.68 MHz и 42 MHz. Повечето от тях излъчват при честота 27.12 MHz с мощности от 0.6 kW до 50 kW. В статията се обсъжда спецификата на диелектричните силъри, като източници на ЕМП в работната среда и подходите за измерване и оценка на експозицията. Средните измерени стойности на интензитета на електричното поле на работните места варират от 64.4 V/m до 143.3 V/m, като максималните стойности са в диапазона 130–170 V/m. Най-високите стойности са отчетени около силърите с най-голяма мощност (50 kW). По-високи нива са регистрирани и в помещения, в които работят няколко диелектрични силъра едновременно. Максималните стойности на интензитета на електричното поле достигат до 10 пъти над стойностите за предприемане на действие (СПД), определени в Директива 2013/35/ЕС. Измерените стойности на магнитната индукция са в диапазона 0.19–0.25 μ T, като също надвишават СПД съгласно Директива 2013/35/ЕС. Оценката на експозицията на ЕМП съответства на резултатите от медицинско изследване на работници в този отрасъл, проведено в нашата страна, което показва неблагоприятни здравни ефекти при 31 % от лицата, работещи с диелектрични силъри.

13. Добри практики при оценка на електромагнитната експозиция съгласно директива 2013/35/ЕК,

Мишел Израел, Цветелина Шаламанова, Михаела Иванова

Българско списание по общественото здраве, 2024, Том 16, кн.2, ISSN 1313-860X, стр. 68 – 77,
https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3270/2-2024_BG-Journal-HP_1.pdf

Директива 2013/35/ЕС е основният европейски документ, въвеждащ минимални изисквания за здраве и безопасност при експозиция на работещите на електромагнитни полета (ЕМП). Директивата е в сила повече от 10 години. В българското законодателство тя е транспонирана с Наредба № РД-07-5 на Министерството на труда и Министерството на здравеопазването от 2016 г. Документът се основава на изцяло нова философия и подходи за оценка на експозицията и риска от въздействието на електромагнитни полета (ЕМП), както и прилага някои нови физически параметри. Той е много сложен за практическо приложение от работодателите и това е една от причините за ограничената му употреба. За оценка на експозицията на ЕМП в работна среда е необходимо да се систематизират критериите за извършване на измервания, като се обобщят методите за измерване, оценяваните параметри, да се въведат изисквания по отношение на измервателната апаратура и компетентността на персонала, извършващ оценка на експозицията. Нашият опит показва, че липсват конкретни практически насоки и изисквания за добри практики при оценката на експозицията на ЕМП. Практическите ръководства, които са част от директивата на ЕС (чл. 15), са добра основа за разбиране на директивата, но не са разбираеми за лица с недостатъчна компетентност в областта на оценката на експозицията на ЕМП. В резултат на това те не са достатъчно приложими на практика. Практическо ръководство, комбиниращо подходи за решаване на всички тези проблеми, ще послужи на

службите по трудова медицина, специалистите по измерване и оценка на ЕМП и други професионалисти да прилагат протоколи, специално предназначени за оценка на експозицията на ЕМП в конкретна работна среда.

EN

Directive 2013/35/EU is the main European document providing minimum health and safety requirements for the exposure of workers to electromagnetic fields. It is in force for more than 10 years. In Bulgaria it is transposed by Ordinance No RD-07-5 of the Ministry of Labour and the Ministry of Health in 2016. The document is based on a completely new philosophy and approaches to exposure and risk assessment of electromagnetic fields (EMFs), as well as implements some new physical parameters. It is very complex for practical use by employers and this is one of the reasons for limited application of the document. To assess the occupational EMF exposure, it is necessary to systematize the criteria for performing measurements, summarizing the methods for EMF measurement, which field parameters should be assessed, to set requirements concerning measuring equipment, and the competence of the personnel performing exposure assessment. Our experience shows that there is a lack of specific practical guidance and requirements for good practices in EMF exposure assessment. The practical guides that are parts of the EU Directive (Art. 15) are a good basis for understanding the directive, but as they are not comprehensible to persons with insufficient competence in the field of EMF exposure assessment. As a result, they are not sufficiently applicable in practice. A practical guide combining solution approaches for all these issues will serve occupational health services, sanitary engineers and other professionals to apply protocols specifically designed to assess EMF exposures in a specific work environment

14. Следдипломно обучение по медицинска физика за физици и инженери в областта на физическите фактори,

М. Израел, М. Иванова, Цв. Шаламанова,

Българско списание по общественото здраве, 2021, Том 13, кн.4, Специално издание, ISSN 1313-860X, стр. 3-9,

https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3029/4S-2021_BG_Journal.pdf

В медицинската практика се използват много приложения на източници на физически фактори, освен добре познатите методи, използващи йонизиращо лъчение. Някои примери са диагностика с магнитен резонанс (ЯМР), лазери в медицината, радиочестотни полета, ултразвук, оптично лъчение във физиотерапията и други приложения. Често използвани източници на физически фактори прилагат нови технологии като телекомуникации, системи против кражби, транспорт, радары, които създават обществена загриженост и екологични проблеми. Медицинско-санитарните физици и инженери се занимават с оценка на експозицията и превенция от тези фактори в работната и битовата среда. Следдипломното обучение в тази област съществува в България от началото на 80-те години на 20-и век.

В статията е посочена необходимостта специалистите със следдипломно обучение по медицинска санитарна физика да се изравнят като професия с останалите медицински физици, работещи с йонизиращи лъчения, като им се приложи новото име, предложено от Европейската федерация на организациите по медицинска физика (EFOMP) – учен по

медицинска физика. Допълнението PS № 14 на EFOMP обсъжда нарастващото участие на специалисти със солидна научна подготовка, обикновено наричани „учени по магнитен резонанс“, особено в клиничните изследвания, действащи в подкрепа на специфичната роля на лекаря, отговорен за прегледа/отчитането или за лечението. Сред тези учени, онези със сериозен опит в медицинската физика, по-долу наричани „учени по магнитен резонанс в медицинската физика“, все повече участват в много дейности, цитирани по-горе. За щастие в България имаме такова следдипломно образование за физици, което следва да обхваща всички нови технологии, които се прилагат в медицината, а също и в ежедневието на хората. Медицинско-санитарните физици сега се занимават с научноизследователска дейност, измервания и оценка на експозицията, разработване на стандарти и законодателство в областта на нейонизиращите лъчения, шума, вибрациите, микроклимата. Те имат знанията да създават методи за оценка на физическите фактори, излъчвани от новите технологии, като 5G, ЯМР, радиочестота, ултразвук, магнитни полета и да разработват най-добрите практики за превенция на медицинския персонал и за хората, изложени на тези фактори. Тази част от медицинските физици не е обхваната от международна професионална класификация и те трябва да имат същата професионална защита като останалите, които използват йонизиращи лъчения в практиката си. Международните организации по медицинска физика, като IOMP, EFOMP, трябва да включат медицинската санитарна физика в класификацията на професиите, като „MP scientists“ („учен по медицинска физика“), и да използват същите изисквания за учебната програма за тези следдипломни физици, както и за останалите медицински физици.

EN

Many applications of sources emitting physical factors are in use in the medical practice besides well-known methods with application of ionizing radiation. Some examples are magnetic resonance imaging (MRI) diagnosis, lasers in medicine, radiofrequency fields, ultrasound, optical radiation in physiotherapy and other applications. Commonly used sources of physical factors apply new technologies as telecommunication, anti-theft systems, transport, radars that create public concern and ecological problems. Medical sanitary physicists and engineers are engaged in exposure assessment and prevention from these factors in the working and living environment. Postgraduate education in this field exists in Bulgaria from the early 80's of the 20th century. The main purpose of this paper is specialists with postgraduate education in medical sanitary physics to be levelled as a profession with the other medical physicists working with ionizing radiation applying for them the new name proposed by the European Federation of Organisations for Medical Physics (EFOMP) – Medical Physics scientist (MP scientist). The EFOMP addendum PS No.14 discusses the growing involvement of specialists with strong scientific background, commonly named “MR scientists”, especially in clinical research, acting in support to the specific role of the physicist responsible for the evaluation /reporting or for the treatment. Among these scientists, those with a strong background in medical physics, in the following named as “Medical Physics MR Scientist”, are increasingly involved in many activities cited above. Fortunately, in Bulgaria we have such postgraduate education for physicists that is possible to cover all new technologies being in practice in medicine, also in daily life of the people. Medical sanitary physicists are involved now in research activities, measurements and exposure assessment, development of standards and legislation in the field of non-ionizing radiation, noise, vibration, microclimate. They have the knowledge to create methods for evaluation of physical factors

emitted by new technologies, as 5G, MRI, also with application of radiofrequency, ultrasound, magnetic fields, and to develop the best practices for prevention of medical personnel and for the people exposed to such factors. This part of the medical physicists is not covered by any international professional classification, and they should have the same professional protection as the others that use ionizing radiation in their practice. The international medical physics organizations, as International Organization for Medical Physics (IOMP), European Federation of Organisations For Medical Physics (EFOMP) should include the medical sanitary physics in the classification of professions, as “MP scientists”, and to use the same curriculum requirements for these postgraduate physicists as for the others medical physicists.

15. Определяне на интензитета на радиочестотното поле и хигиенно защитната зона, отчитайки специфичните характеристики на 5G технологията,

Цв. Шаламанова, М. Израел, Хр. Петкова, М. Израел, В. Зарябова, М. Иванова,

Българско списание по обществено здраве, 2021, Том 13, кн.4, Специално издание, ISSN 1313-860X, стр. 67 – 78,

https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3029/4S-2021_BG_Journal.pdf

Въведение: Въвеждането на новата 5G технология е придружено от проблеми, свързани с оценката на експозицията на електромагнитни полета. Съществува необходимост от разработване на метод за оценка на експозицията по отношение на изискванията на законодателството на България и съобразен с новите телекомуникационни технологии.

Цел: Да се разработи адаптиран метод за изчисление на интензитет на електричното поле и плътност на мощност за оценка на хигиенно-защитната зона около приемо-предавателни станции, в съответствие с изискванията на европейските практики и стандарти относно новата 5G технология и националното законодателство.

Материал и методи: Първият етап на внедряване на 5G изисква надграждане на съществуващите мобилни 2G / 3G / 4G мрежи, което поражда много опасения относно възможността границите на излагане на електромагнитно поле (ЕМП) да бъдат превишени. Това е особено вярно за страни като България с по-рестриктивно законодателство от ръководствата на международни органи като Международната комисия за защита от нейонизиращи лъчения (ICNIRP) и Института на инженерите по електротехника и електроника (IEEE), чрез Международния комитет по електромагнитна безопасност (ICES). Методите за оценка на експозицията са съобразени освен с националното законодателство и с изискванията на IEC 62232 на Международната електротехническа комисия (IEC) и IEC Технически доклад (TR) 62669, включващи и 5G.

Резултати и обсъждане: Разработен е адаптиран метод за изчисление на интензитет на електричното поле и плътност на мощност за оценка на хигиенно-защитната зона около приемо-предавателни станции, в съответствие с изискванията на европейските практики и стандарти относно новата 5G технология и националното законодателство.

Заключение: Адаптирането на съществуващата методика ще направи възможно извършването на оценката на експозицията и ще спомогне за безопасното въвеждане на обектите с наличие на 5G системи.

EN

Introduction: The introduction of the new 5G technology is accompanied by problems related to the exposure assessment of electromagnetic fields (EMF). There is a need for an exposure assessment method corresponding to requirements of the Bulgarian EMF legislation and specificity of the new telecommunication technologies.

Objective: To develop an adapted numerical calculation method for safety zones evaluation around telecommunication transmitters with the respect of European practices concerning the new 5G technology.

Materials and methods: The first stage of implementation of 5G requires upgrading existing mobile 2G / 3G / 4G networks, which raises many concerns about the possibility for EMF exposure limits to be exceeded. This is especially true for countries like Bulgaria with more restrictive legislation than the guidelines recommended by international bodies such as the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) and the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), through the International Committee on Electromagnetic Safety (ICES). The methods of exposure assessment comply with the requirements of IEC 62232 of the International Electrotechnical Commission (IEC) and IEC Technical Report (TR) 62669 including 5G.

Results and discussion: It is developed an adapted numerical calculation method for safety zones evaluation around telecommunication transmitters, with the respect of European practices concerning the new 5G technology and national legislation.

Conclusion: The adapted existing method will make it possible to perform exposure assessment and will help the safe introduction of base stations with 5G systems.

16. Приложение на бактерицидни лампи за дезинфекция – оценка на експозицията и рисковете за здравето,

Иванова, М., Хр. Петкова, П. Иванова, Цв. Шаламанова, М. Израел.

Българско списание по общественото здраве, 2021, Том 13, кн.4, Специално издание, ISSN 1313-860X, стр. 36 – 49.

https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3029/4S-2021_BG_Journal.pdf

Въведение: Бактерицидните свойства на ултравиолетовото лъчение (UV) се използват от повече от един век за дезинфекция на въздух, вода и повърхности. Ултравиолетовият – С (UVC) диапазон от оптичния спектър е известен като най-ефективен за инактивация на вируси и бактерии. В настоящата епидемична ситуация този метод е много полезен, тъй като комбинира висока бактерицидна ефективност без използване на химикали или в допълнение към традиционните методи за дезинфекция. Друго предимство е възможността за непрекъснат процес в присъствието на хора в „дезинфекцираното“ помещение. Предимствата на метода водят до голямо разнообразие на бактерицидни източници с различна конструкция и характеристики на пазара, предназначени за бита, здравни и учебни заведения, а също и за работната среда в различни производства. Остава въпросът дали приложението на бактерицидните лампи е безопасно предвид на множеството доказани вредни ефекти от експозицията с UV лъчение.

Цел: Целта на проучването е оценка на експозицията на UV лъчение от бактерицидни лампи, достъпни на пазара и безопасността на тяхното приложение. Материали и методи: Приложен е метод за оценка на основата на измервания на плътността на мощност на UV лъчение около бактерицидни лампи. Направено е изследване на три вида бактерицидни

излъчватели, налични на пазара. Измерванията на плътността на мощност са извършени на различни разстояния от източниците, в зависимост от техните конструктивни особености, препоръчания начин на приложение и точките на възможен достъп до излъчвателите. Резултатите са анализирани от гледна точка на възможните рискове за здравето от експозицията на UV лъчение от изследваните източници, в зависимост от техните характеристики.

Резултати и обсъждане: Резултатите от направените измервания показват много високи нива на плътността на мощност на UV лъчение за източниците от „открит“ тип. Значими нива на ултравиолетово лъчение са регистрирани също при вентилационните отвори на лампи от „закрит“ тип, но с прецизно определяне на мястото и начина на монтаж на източниците, експозицията на хора в помещенията може да бъде избегната. Представени са предложения за мерки, които трябва да се вземат за избягване на експозицията на хора с UVC от изследваните източници, съответно да се избегнат и рисковете за здравето.

Заключение: Този ефективен метод на дезинфекция (с бактерицидни лампи) може да бъде използван в помещения на обществени, учебни и лечебни заведения при условие, че се извършва контрол на източниците налични на пазара, оценка на техническите характеристики и прилагане на мерки за безопасност в зависимост от специфичното им приложение, като монтирането им бъде консултирано със специалист.

EN

Introduction: The germicidal properties of ultraviolet (UV) radiation have been used for more than a century to prevent airborne infections. The UVC range of the optical spectrum is known to be most effective for inactivating or killing viruses and bacteria. In the current epidemic situation, this method is very useful because it combines high germicidal without the use of chemicals or in addition to traditional methods of disinfection. Another advantage is the possibility of a continuous process in the presence of people in the „disinfected“ room. The advantages of the method have led to a wide variety of germicidal sources with different construction and characteristics on the market, designed for households, medical and educational units, as well as for the working environment in different industries. The question remains whether the use of germicidal lamps is safe in view of the many proven harmful effects of exposure to UV radiation.

Objective: The aim of the study is to assess the exposure to UV radiation emitted by germicidal lamps available on the market and to evaluate the safety of their application.

Materials and methods: A method for estimation based on measurements of the UV radiation levels around germicidal sources is applied. A study of three types of germicidal lamps available on the market is performed. The measurements of irradiance are performed at different distances from the sources, depending on their design features, recommended method of application and points of possible access of humans to the sources. The results are analyzed in terms of possible health risks from UV radiation exposure from the studied sources, depending on their characteristics.

Results and discussion: The results of the measurements show very high levels of irradiance for „open“ type sources. Significant levels of UV radiation have also been registered at the ventilation grids of „closed“ type lamps, but with precise determination of the location and mounting of the sources, exposure of people in the premise can be avoided. Suggestions for protective measures to be taken in order to avoid exposure from the studied sources, respectively to avoid health risks are presented.

Conclusion: This effective method of disinfection (with germicidal lamps) can be used in the premises of public, educational and medical institutions, provided that the control of sources

available on the market is performed including technical characteristics assessment and establishment of safety measures depending on the specifics of their application, and consultation of their installation with a specialist.

17. Риск от въздействие на електромагнитни полета в България и политика за неговото ограничаване,

Израел М., В. Зарябова, М. Иванова, Ц. Шаламанова, П. Иванова, И. Илиев

Българско списание за обществено здраве, издание на НЦООЗ, 2009, стр.58-72.

https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3017/BGJPH_2009_01.pdf

Тази статия представя стратегия относно политиката за защита от електромагнитни полета (ЕМП), основана на изследвания на оценката на експозицията върху различни професионални групи и население. В нашата страна има много събрани данни за електромагнитната експозиция в работната и околната среда. За някои професионални групи (в енергетиката, металургията, пластмасовото производство, физиотерапията, системите с ядрено-магнитен резонанс, в комуникацията), на определени работни места, тази експозиция надвишава няколко пъти приетите у нас здравни норми. В населените места, обаче, рядко се надвишават действащите норми в страната. Едновременно с това, много нови технологии са в процес на невероятно бързо развитие, което води до страхове и загриженост сред населението по отношение на облъчването с ЕМП. Съществуващите неточности в науката, свързани с праговете за неблагоприятните здравни ефекти, възможните рискове от продължително (хронично) облъчване и загрижеността на населението, особено от страна на „чувствителните“ групи, изисква провеждането на целенасочена политика за оценка и намаляване на риска от въздействието на ЕМП. Като начало е необходимо прилагането на ефективен контрол на съоръженията, технологиите и продуктите, които са източници на ЕМП. Това ще доведе до намаляване на електромагнитната експозиция и директно въздействие върху чувствителността на хората по отношение на това дали се взимат мерки за защита на тяхното здраве. Препоръката на Световната здравна организация (СЗО) за въвеждане на Закон за защита от ЕМП в националното законодателство на страните е сериозно предизвикателство пред административните органи, учените, технологиите и производството.

EN

This paper presents a strategy for EMF policy based on experience from exposure assessment for different professional groups and for general public. There are a lot of data about EMF exposure in Bulgaria in working and living environment. Sometimes the exposure levels are several times higher than the national standard limits for certain working groups (energetics, metallurgy, plastic industry, physiotherapy, MRI, broadcasting, etc.). Exposure in living environment rare exceeds the national limit values. Meanwhile many new technologies are in a process of tremendous development which led to fears and public concern for EMF exposure. The existing uncertainties in scientific literature concerning the adverse effects thresholds, possible risks on long-term exposure and concern amongst the EMF workers and general population, especially “sensitive” groups, require conducting careful policy for assessing and reducing EMF health risks. At first it is necessary to have effective control on installations, technologies and consumer goods sources of EMF. It will lead to reducing health risks from EMF exposure and direct effect to the society in

the sense that a care has being taken for the human health. The recommendation of the World Health Organization (WHO) for a law for EMF protection is a serious challenge for the administration, scientists, technologies and industry.

18. Оценка на експозицията на нискочестотни електрически и магнитни полета, генерирани от електропроводи високо напрежение: симулация и измервания на място,

Шаламанова, Цв.; Иванова, М.; Симионов, Р.; Петкова, Хр.; Иванова, П.

Българско списание по общественото здраве, том 17, кн. 4, стр.70-80, 2025, ISSN 1313-860X
<https://ncpha.government.bg/uploads/pages/3295/KN4-Final-new.pdf>

Въведение: Електропроводите с високо напрежение (високоволтните линии) са елемент от системата за генериране, пренос и разпределение на електрическа енергия. Те излъчват нискочестотни (НЧ) електрически и магнитни полета (ЕМП), които през последните години пораждаат както обществени, така и научни опасения за здравето. Тези полета се разглеждат като значим фактор на околната среда и тяхната оценка е важна за опазване здравето на населението.

Цел: Настоящото изследване има за цел да проучи НЧ ЕМП около високоволтови електропроводи чрез числени компютърни симулации и теренни измервания, за да се осигури надеждна основа за оценка на експозицията.

Материали и методи: Разпределението на ЕП и МП беше изследвано на различни разстояния от централния фазов проводник при различни натоварвания и конфигурации на проводниците. Числените симулации бяха извършени със софтуер NARDA EFC-400EP, базиран на утвърдени методи за изчисление на електромагнитни полета, а за валидиране на резултатите бяха проведени измервания на избрани места от трасето. Измерванията бяха извършени в съответствие с приложимите стандарти на IEC и европейските препоръки за експозиция.

Резултати: Резултатите от измерванията потвърдиха теоретичните изчисления, направени чрез софтуер за симулации. Както симулираните, така и измерените стойности на интензитета на електричното поле и магнитната индукция се оказаха значително под референтните нива, определени от Препоръка 1999/519/ЕО на Съвета на ЕС. Подобен подход е използван и в предишни изследвания за оценка на НЧ ЕМП от високоволтови електропроводи.

Обсъждане: Изследването потвърждава надеждността на симулационните модели, подкрепени от реални измервания, и допринася за по-доброто разбиране на експозицията на НЧ ЕМП в близост до високоволтни електропроводи.

Заключение: Получените резултати подкрепят разработването на регулаторни и инженерни стратегии, насочени към минимизиране на потенциалните здравни рискове. Те могат да послужат и като полезна база за хармонизиране на националните нормативи и за информиране на населението.

EN

Introduction: High-voltage power lines generate low frequency (LF) electric and magnetic fields, which have raised public and scientific health concerns in recent years. Such fields are considered relevant environmental factors, and their assessment is important for population health protection.

Aim: This study aims to investigate LF electric and magnetic fields around high-voltage power lines using both numerical computer simulations and on-site field measurements, in order to provide a reliable basis for exposure assessment.

Material and methods: Field distributions were studied at various distances from the central conductor under different loads and conductor configurations. Numerical simulations were carried out using the NARDA EFC-400EP software, based on established electromagnetic field calculation methods, while selected field measurements were performed to validate the results. Measurements were conducted in accordance with relevant IEC standards and European exposure recommendations.

Results: The measurement results justified the theoretical calculations made by means of the simulation software. Both simulated and measured values of electric field strength and magnetic flux density were found to be well below the reference levels set by the EU Council Recommendation 1999/519/EC and the ICNIRP guidelines. A similar approach has been used in previous studies to assess LF EMF levels from high-voltage power lines.

Discussion: The study confirms the reliability of simulation models while it is supported by real measurements, and contributes to a better understanding of LF EMF exposure in the vicinity of high-voltage transmission lines.

19 Protection of personnel and patients in diagnosis and therapy with ionizing and non-ionizing radiation,

Israel M. Ivanova, V. Zaryabova, Ts. Shalamanova, Iv. Topalova

Physica Medica, European Journal of Medical Physics, 2019, Vol. 58, p.167, <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2018.12.023>, ISSN: 1120-1797, 2.7 Impact Factor

Most of the sources used in physiotherapy use pulse magnetic fields; spark-discharges; radiofrequencies (RF); direct and low-frequency electric currents, electrical pulses; ultraviolet (UV) and infrared (IR) radiation; broad-spectrum lamps; lasers. The most relevant diagnostic sources are MRI scanners emitting static magnetic field, low-frequency fields, RF. The exposure of medical personnel to NIR depends on the type of transmitter, irradiation power, mode of operation, specific application, access of medical personnel to the treatment zone, shielding of the source and workplace, time duration of exposure.

Devices for electric current therapy like pulses, ionophoresis therapy, vacuum therapy, emit magnetic field less than several μT . The devices for subthermal therapy emit RF energy up to 9,8 W/kg, compared to 0,4 W/kg basic restriction for whole body exposure. The average daily dose of the staff at 10 patients per day is $18,356 (\text{V/m})^2 \cdot \text{h}$. The dose of medical personnel in protective chambers averaged per patient is $W_E = 23,88 (\text{V/m})^2 \cdot \text{h}$.

Regard to MRI equipment, the basic restrictions for static magnetic field for normal operating conditions exceed the action values for people at specific risk, also for risk of attracting ferromagnetic materials. In the case of the use of optical sources, power densities exceed the exposure limit values, and therefore the permissible stay is limited to minutes and seconds, and in some cases it is inadmissible. In cosmetic centers, sanatoriums and SPA centres, power densities are significant and some of them are not controlled (tanning beds and IPL systems).

The laser systems applied in physiotherapy are mainly class 3R (visible range), which only pose a risk to the eyes, in some cases 1C. For some procedures, lasers of class 3B are also used which cause risk to the eye by intra-beam viewing as well as diffuse reflected radiation. In cosmetic

centers where specific lamps and high class (4) lasers are used, there is a risk for serious skin burns and eye damage.

BG

В повечето физиотерапевтични практики се използват източници на нейонизиращи лъчения като: импулсни магнитни полета; дъгови разряди, радиочестоти (RF); постоянни и нискочестотни електрични токове; електрични импулси; ултравиолетово (UV) и инфрачервено (IR) лъчение; полихроматични източници; лазери. Сред основните диагностични източници са MRI апаратите, които генерират постоянни магнитни полета, нискочестотни полета и радиочестотно излъчване. Експозицията на медицинския персонал с нейонизиращи лъчения зависи от вида на апаратурата, излъчваната мощност, режима на работа, характера на приложение, достъпа на персонала до зоната на облъчване, екранирането и времето на експозиция.

Уредите за електротерапия – импулсни токове, йонофореза, вакуум терапия – генерират магнитни полета под няколко μT . Уредите за субтермична терапия излъчват RF енергия до $9,8 \text{ W/kg}$, при основно ограничение за цялостно облъчване $0,4 \text{ W/kg}$. Средната дневна доза за персонала при 10 пациенти дневно е $18,356 \text{ (V/m)}^2 \cdot \text{h}$. Дозата за медицински персонал в защитните кабинети, изчислена средно на пациент, е $WE = 23,88 \text{ (V/m)}^2 \cdot \text{h}$.

По отношение на MRI оборудването, основните ограничения за постоянно магнитно поле при нормални условия на работа надвишават стойностите за предприемане на действие за лица със специфичен риск, както и праговете, свързани с риска от привличане на ферромагнитни предмети.

При използване на оптични източници плътността на мощността често надвишава пределно допустимите стойности, което ограничава допустимото време на престой до минути или секунди, а в някои случаи престоят е недопустим. В козметични центрове, санаториуми и СПА центрове се регистрират значителни стойности на плътността на мощност, като част от източниците (солариуми, IPL системи) не подлежат на ефективен контрол.

Лазерните системи, използвани във физиотерапията, са основно клас 3R (видим спектър), които представляват риск главно за очите; в някои случаи се използват лазери клас 1C. За определени процедури се прилагат и лазери клас 3B, които създават риск от увреждане на очите, както при директно, така и при дифузно отразено лъчение. В козметичните центрове, където се използват специфични източници на оптично лъчение и висок клас (4) лазери, рискът от тежки кожни изгаряния и очни увреждания е значителен.

20. Professional realization of specialists in medical sanitary physics and sanitary engineering,

Israel, M.; Ivanova, M.; Shalamanova, Ts.; Ivanova, P.,

Physica Medica, European Journal of Medical Physics, 2019, Vol. 58, pp.167–168,

ISSN: 1120-1797

[https://doi.org/ 10.1016/j.ejmp.2018.12.024](https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2018.12.024)

In Bulgarian legislation there are basically two medical specialties for physicists and engineers:

- *Medical radiological physics*

- *Medical sanitary physics*

In addition, for engineers, architects, environmentalists, the main medical specialty is:

- *Sanitary engineering.*

Here, we focused only on the specialties *medical sanitary physics* and *sanitary engineering* that are important for the prophylactic medicine.

These training courses last for 3 years, and trainees receive the highest degree of competence in the field of *measurement and exposure assessment of physical factors, risk evaluation and management, possible health effects of ionizing and non-ionizing radiation, methods for prevention*. Simultaneously, they are trained in the field of *occupational and environmental health concerning human exposure to physical factors*. Such, they are the best specialists for medical units dealing with imaging and medical treating using non-ionizing radiations (NMR, ultrasound, UV and IR radiation), for the health control bodies of the working and living environment, for ecological expertizes, for occupational health services. Unfortunately, most of them are re-qualified as medical radiological physicists and other professions or they are leaving the country because of better incomes and respect.

The BSMPE made big efforts to endorse these specialists in appropriate medical units but without any success: most of the medical units hire incompetent persons without the necessary qualification.

Our opinion is that BSMPE should put the question for the professional realization of such specialists in the right places, and to propose changes in the legislation providing in this direction. The first step should be changes in the definition of medical physicist according to the broader definition of IOMP. Next, the legislation should include requirements for qualification of medical sanitary physicists and engineers for working in hospitals, medical/cosmetics/SPA centres, physiotherapy, NMR, occupational health services, control bodies of health, environment, labour ministries, accredited laboratories, occupational safety bodies, administration (ecological evaluation).

This requirement is set, also in EU Directives 2013/35/EC and 2010/25/EC for protection of workers exposed to electromagnetic fields and optical radiation.

BG

В българското законодателство по същество съществуват две медицински специалности за физици и инженери:

Медицинска радиологична физика

Медицинска санитарна физика

В допълнение, за инженери, архитекти и еколози основната медицинска специалност е:

Санитарно инженерство

В настоящия доклад се фокусираме върху специалностите медицинска санитарна физика и санитарно инженерство, които имат ключово значение за профилактичната медицина. Тези учебителни програми продължават три години, като завършилите получават най-висока степен на компетентност в областта на измерването и оценката на експозицията на физични фактори, оценката и управлението на риска, възможните здравни ефекти от йонизиращи и нейонизиращи лъчения, както и методите за профилактика. Паралелно с това те се подготвят за работа в областта на защита на здравето в работната и жизнената среда, свързано с експозицията на човека на физични фактори. По този начин те са най-подходящите специалисти за медицински звена, които работят с нейонизиращи лъчения (ЯМР, ултразвук, UV и IR лъчения), за органите на здравния контрол на работната и жизнената среда, за изготвяне на екологични оценки, за службите по трудова медицина. За съжаление, голяма част от тези специалисти се преквалифицират, като медицински

радиологични физици, преминават в други професии или напускат страната поради по-високо заплащане и по-голямо признание в чужбина.

Българското дружество по медицинска физика и инженерство (БДМФИ/BSMPE) положи значителни усилия за утвърждаването на тези специалисти в съответните медицински структури, но без успех: голяма част от лечебните заведения назначават лица без необходимата квалификация.

Нашето становище е, че БДМФИ следва да постави въпроса за професионалната реализация на тези специалисти и да предложи промени в законодателството в тази посока. Първата стъпка трябва да бъде промяна в дефиницията на „медицински физик“ съобразно пошироката дефиниция на Международната организация по медицинска физика (ИОМР). Следващата стъпка е включване в законодателството на конкретни изисквания за квалификация на медицинските санитарни физици и санитарните инженери за работа в: болници, медицински / козметични / СПА центрове/, физиотерапия, ЯМР звена, служби по трудова медицина, контролни органи към министерствата на здравеопазването, околната среда и труда, акредитирани лаборатории, структури по безопасност и здраве при работа, административни звена (екологични оценки). Това изискване се съдържа и в европейските Директиви 2013/35/ЕС и 2006/25/ЕС, свързани със защитата на работещите, изложени на електромагнитни полета и оптични лъчения.

21. Control Policy of RF electromagnetic field in Bulgaria. Practical approach,

V Zaryabova, T s Shalamanova, H r Petkova, M Israel,

European Journal of Public Health, Volume 30, Issue Supplement_5, September 2020,

скаа166.1306, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa166.1306>

Problem

Public concern about the possible health risk of the impact to electromagnetic fields (EMF) is growing strongly. International organizations propose specific policy approach to be implemented. Bulgaria has very restrictive legislation concerning EMF which further complicates the implementation of these recommendations.

Description of the Problem

Legislation in Bulgaria implements two-stages of control: on the base of documentation for calculation of the safety zone, measurements of the EMF values.

Many problems arise

1. Exposure assessment;
2. Implementation of new technologies, even more the new 5G standard;
3. Problems standing in front of experts, control bodies and administration.

Results

Following steps are taken to resolve the Issues:

1. A proposal for changes in the legislation has been prepared.
2. A communication program of establishing a dialogue with the population has been developed and implemented.
3. An Expert Consultative Body has been created by the Ministry of Health which includes experts, industry and administration.
4. An electronic information system of the telecommunication sources located on the territory of the country has been established. Its purpose is to provide detailed information on the

EMF values for the population and to support the expert evaluation of the sources and the control.

5. Annual monitoring of the telecommunication sources is carried out, providing data for the electronic information system.

Lessons

- Combined efforts of experts, industry and administration lead to successful solving the problems and decision-making for implementation of the European practices and policies to protect the public health.
- Implementing the date of the monitoring carried out by the control bodies into electronic system, we manage to provide information of the population.

Key messages

- Implementation of the European legislation in the country in line with the contemporary challenges of new technologies and ensuring public health.
- Providing information of the EMF exposure to population.

BG

Проблем

Обществената загриженост относно възможните здравни рискове от въздействието на електромагнитни полета (ЕМП) нараства значително. Международните организации препоръчват прилагането на специфични политически подходи, но в България особеностите на силно рестриктивното законодателство допълнително усложняват въвеждането на тези препоръки.

Описание на проблема

Българското законодателство въвежда двустепенен контрол, който включва: изчисляване на хигиенно-защитна зона на база техническа документация и измерване на стойностите на електромагнитното поле.

В този процес възникват редица проблеми:

- Оценка на експозицията;
- Въвеждане на нови технологии, включително стандарта 5G;
- Предизвикателства пред експертите, контролните органи и администрацията.

Резултати

За разрешаване на идентифицираните проблеми са предприети следните стъпки:

Подготвено е предложение за изменения в нормативната уредба.

1. Разработена и внедрена е комуникационна програма за установяване на диалог с населението.
2. Създаден е Експертен консултативен съвет към Министерството на здравеопазването, включващ специалисти, представители на индустрията и администрацията.
3. Изградена е електронна информационна система на телекомуникационните източници на територията на страната, която предоставя подробна информация за нивата на ЕМП за населението и подпомага експертната оценка и контрола.
4. Извършва се ежегоден мониторинг на телекомуникационните източници, който осигурява данни за електронната система.

Изводи

Съвместните усилия на експертите, индустрията и администрацията водят до успешно решаване на проблемите и до ефективно въвеждане на европейските практики и политики за защита на общественото здраве. Чрез въвеждането на данните от мониторинга в електронната система се осигурява достъпна и прозрачна информация за населението.

Основни послания

Прилагане на европейското законодателство в страната в съответствие със съвременните предизвикателства на новите технологии и гарантиране на общественото здраве. Осигуряване на достоверна информация относно експозицията на населението на електромагнитни полета.

22. 5G technology. Public concern and probable health consequences,

V. Zaryabova, Ts. Shalamanova, M. Israel,

XIII National Medical Physics and Engineering conference NMPEC-2020 with international participation, Folia Medica, Vol. 62, Suppl. 2/2020, p.27, ISSN 1314-2143 (online)

file:///C:/Users/admin1/Downloads/FM_article_60412_en_1.pdf

Over the past two years, civic organizations against the development of wireless technologies have become more active, especially at the time of the COVID-19 pandemic, which was linked extremely illogical with the introduction of 5G technology. Establishment of an effective communication program that counteracts to the fake news and provides adequate scientific information on the health impact of radio frequency fields. Proven methods of communication are applied, such as: measurement data, information materials, web page, interviews, publications, banner, based on the WHO, EC and other international organizations' statements. The results of the campaign significantly reduced the fears among the population regarding the impact of radio frequency fields on humans. The scientific thesis about the thermal effect of radio frequencies and the fact that millimeter waves do not penetrate into the body was confirmed in the information space. It becomes clear that population would accept the new wireless technology with less fear if it will be included in the process of its introduction and if there is appropriate information and interpretation of scientific data. The fears of the population regarding the new wireless technology will be reduced by improving the quality of scientific research. A positive result would be the creation of a common concept for informing the population on the basis of the EU Action Plan from 2016, which would present scientific data from the member states, compared to the results of measurements. This will actually counteract the huge number of publications with fake news in the world press and in social networks, most often distributed by non-professionals in this field.

BG

През последните две години гражданските организации, противопоставящи се на развитието на безжичните технологии, станаха значително по-активни, особено по време на пандемията от COVID-19, когато разпространители на дезинформация неоснователно свързаха заболяването с въвеждането на 5G технологията. В тази връзка беше разработена и въведена ефективна комуникационна програма, която да противодейства на фалшивите новини и да предоставя адекватна научно обоснована информация относно въздействието на радиочестотните полета върху здравето.

Прилагат се доказани методи за комуникация, включително: предоставяне на измервателни данни, информационни материали, поддржане на уеб страница, интервюта, публикации и банери, основаващи се на становищата на СЗО, Европейската комисия и други международни организации. Резултатите от кампанията показват значително намаляване на страховете сред населението относно въздействието на радиочестотните полета върху човека. В информационното пространство бе утвърдена научната теза, че радиочестотните полета оказват само термични ефекти, както и фактът, че милиметровите вълни не проникват в човешкото тяло. Стана ясно, че обществото би приело новите безжични технологии с по-малко тревога, ако бъде включено в процеса на тяхното въвеждане и ако получава подходяща информация и достъпно тълкуване на научните данни.

Отслабването на обществените страхе може да бъде постигнато чрез подобряване на качеството на научните изследвания и чрез създаване на обобщена концепция за информиране на населението, базирана на Плана за действие на ЕС от 2016 г., която да представя научни данни от държавите членки, съпоставени с резултатите от измерванията. Така може ефективно, да се противодейства на огромния брой публикации с фалшиво съдържание в световните медии и социалните мрежи, разпространявани най-често от лица без експертиза в тази област.

Резюмета на публикации и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редактирани колективни томове

23. Methods for selection of measurement points in urban areas with high density of EMF sources and such with “sensitive places and buildings.

Izrael, M., Topalova, I., Shalamanova, Ts., & Zaryabova, V. (2015).

Journal of Biomedical and Clinical Research, 8(1, Suppl. 1).pp, 47-48,

ISSN 1313-9053 (online); ISSN 1313-6917 (print)

https://ephconference.eu/repository/countries/Abstract_Book_Vol_8-1Suppl.pdf

Introduction

The report presents methods for the selection of points for measurement of EMF in urban areas developed within the project BG07 Program: "Initiatives for public health." The planned measurements and hygienic assessment of EMF according to project requirements should be carried out in places "with a high density of EMF sources" as well as "the existence of a sensitive buildings and places", which determines the necessity of development concrete methods.

Aim

The aim of the study is to develop methods for selection of points for measurement and evaluation of the electromagnetic field according to the cited criteria.

Materials and methods

The development of "controlled method for selection and designation of points of measurements and evaluation of the electromagnetic field in populated areas" requires preliminary information about the location of the emitters, and electronic geographical map as well. The second method

"Selection of points for measurement and assessment of EMF in "sensitive buildings and places" requires advance information concerning the location of sensitive buildings and places for particular region, no information for the emitters and distribution on the field is necessary.

Results and discussion

Methods for selection of measurement points are developed. They are based on two approaches for selection - controlled and randomized.

Conclusion

The methods will contribute to the improvement of control by applying the relevant points of measurement and setting them on electronic geographical map and to raising the awareness of the population. In the selected locations by the two methods EMF exposure from sources emitting in different frequency ranges will be tested, as well as in "sensitive buildings and places" exposure will be evaluated.

BG

Въведение

Настоящият доклад представя методи за избор на точки за измерване на електромагнитни полета (ЕМП) в урбанизирани територии, разработени в рамките на проект по Програма BG07 „Инициативи за обществено здраве“. Съгласно изискванията на проекта планираните измервания и хигиенната оценка на ЕМП трябва да се извършват в райони „с висока плътност на източници на ЕМП“, както и в „сгради и места с повишена чувствителност“, което налага разработването на конкретни и приложими методи.

Цел

Целта на изследването е да се разработят методи за избор на точки за измерване и оценка на електромагнитното поле в съответствие с посочените критерии.

Материали и методи

Разработването на „контролиран метод за избор и обозначаване на точки за измерване и оценка на електромагнитното поле в населени места“, изисква предварителна информация относно местоположението на излъчвателите, както и използване на електронна географска карта.

Вторият метод - „Избор на точки за измерване и оценка на ЕМП в чувствителни сгради и места“, изисква предварителна информация единствено за местоположението на чувствителните обекти в дадения район; не е необходимо да се знаят параметрите на излъчвателите или разпределението на полето.

Резултати и обсъждане

Разработени са два метода за избор на точки за измерване, базирани на два подхода: контролиран и рандомизиран.

Те позволяват систематичен и обективен подбор на локации за измерване в райони с различен характер и предназначение.

Заклучение

Предложените методи ще допринесат за подобряване на контрола върху експозицията чрез прилагане на подходящо подобрени точки за измерване и тяхното нанасяне в електронна географска карта. Те ще подпомогнат и повишаването на информираността сред населението.

В подобрените локации по двата метода ще бъде извършена оценка на експозицията от източници, излъчващи в различни честотни диапазони, включително в чувствителни сгради и места.

24. Case study of EMF exposure before and after digitalization of broadcast technology in populated area,

Shalamanova Ts, Ivanova M, Petrova R, Topalova I.,

Journal of Biomedical and Clinical Research, 2015, 8(1, Suppl. 1), p.49, ISSN 1313-9053 (online); ISSN 1313-6917 (print)

https://ephconference.eu/repository/countries/Abstract_Book_Vol_8-1Suppl.pdf

Introduction

Bulgaria completed the process of digitization of broadcast system, regarding to the Directive 2002/21/ EC of the European Parliament and of the Council of 7 March 2002, in September 2013. The paper presents an exposure assessment procedure of electromagnetic field (EMF) for one TV and radio transmitter, also a comparison of EMF exposure before and after digitalization.

Aim

The aim of this report is to perform exposure assessment of EMF emitted from broadcast transmitters, after the digitalization of the equipment.

Material and methods

Calculation methods were used for a theoretical evaluation of the hygienic safety zone. The exposure assessment was made using non-selective and selective methods for measuring the EMF values.

Results

The measured values of the electric field and power density in the region of the emitters show compliance with the national legislation for protection of general public from RF EMF exposure. Higher values were measured in the close proximity of the facility where access of the general public is not permitted, so limit values for controlled (working) environment are applicable there. The results of the evaluation show that after the digitization and replacement of technical equipment, the power transmitted from digital broadcasters is lower than the analogue ones, which results in smaller safety zone and correspondingly lower measured values of electromagnetic field.

Conclusion

The analysis revealed a reduction of the exposure for the general population. This result corresponds to the reported data in the SCENIHR's report.

BG

Увод

България приключи процеса на цифровизация на телевизионните и радиопредавателните системи през септември 2013 г., в съответствие с Директива 2002/21/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 7 март 2002 г. Настоящата работа представя процедура за оценка на експозицията на електромагнитно поле (ЕМП) от един телевизионен и радиопредавател, както и сравнение на експозицията преди и след цифровизацията.

Цел

Целта на доклада е да извърши оценка на експозицията на ЕМП, излъчвано от телевизионни предавателни съоръжения след цифровизацията на оборудването.

Материали и методи

За теоретичната оценка на хигиенно-защитната зона са използвани изчислителни методи.

Оценката на експозицията е извършена чрез неселективни и селективни измервателни методи за определяне на стойностите на електромагнитното поле.

Резултати

Измерените стойности на интензитета на електричното поле и плътността на мощността в района на излъчвателите показват съответствие с националното законодателство за защита на населението от радиочестотни ЕМП.

По-високи стойности са регистрирани в непосредствена близост до съоръжението, където достъпът на населението е ограничен; следователно там следва да се прилагат пределно допустимите стойности за контролирана (работна) среда.

Резултатите от оценката показват, че след цифровизацията и подмяната на техническото оборудване мощността, излъчвана от цифровите предаватели, е по-ниска в сравнение с аналоговите, което води до намаляване на хигиенно-защитната зона и до по-ниски измерени стойности на електромагнитното поле.

Заклучение

Анализът на резултатите показва, че след цифровизацията експозицията на населението намалява. Този резултат е в съответствие с данните, публикувани в доклада на SCENIHR.

25. Риск от въздействие на електромагнитни полета в населените места. Политика за ограничаване на въздействието,

Израел, М., В. Зарябова, Цв. Шаламанова,

Юбилейна научна конференция с международно участие „Здравеопазването през 21 век“, Плевен, октомври, 2010, Сборник доклади, том 1, стр. 245 – 250

Република България, като активен член на международната работна група в рамките на Международния проект „Електромагнитни полета (ЕМП)“ на Световната здравна организация (СЗО), поддържа политиката и подходите, публикувани в *“Model Legislation”* и в *“Framework for developing health-based EMF standards”*, като основа за реформиране на националното законодателство. Като страна с голям опит в областта на разработването на норми и стандарти, още от 80-те години, ние сме обсъждали възможността да представляваме център за разработване на политики в областта на законодателството по нейонизиращи лъчения, които да се разпространяват сред източните страни, по-специално на Балканите, с цел хармонизиране на националните стандарти по ЕМП. Българската група, разви подобна стратегия за хармонизация още през 2001 г., с помощта на СЗО и НАТО.

Нашият опит от измервания на ЕМП в населените места, оценката на въздействието, от прилагането на нашата собствена комуникационна програма за населението и други заинтересовани страни, от дискусиите с представителни групи от населението, от дейностите, свързани с контрола на излъчващите обекти и т.н. показва, че страховете и съществуващите проблеми сред населението могат да се обобщят както следва:

- Съществува объркване и страх от заболявания и здравни неблагоприятия;
- Хората задават въпроси относно възможните здравни ефекти върху децата;
- Намесват се интереси, свързани с финансово-икономически ползи за определени лица;
- Липсва или е много оскъдна информацията за здравните ефекти от въздействието на ЕМП върху човека;

- Мобилните оператори и другите компании игнорират публичния интерес в местата, където ще се изграждат излъчващи ЕМП обекти и съоръжения;
- Хората не желаят да се променя ландшафта в района, където живеят, с монтирането на кули и антени;
- Съществуват лица с хронични заболявания, чиито страхове допълнително се утежняват от факта, че са облъчват с ЕМП.

Това е причината, поради която ние разработихме метод за създаване на гранични стойности, който се различава в съответствие с възможното пребиваване на населението, водещо до различна електромагнитна експозиция. Той е основан на препоръките на ICNIRP за голяма част от случаите на експозиция на населението и включва различен подход при условия на облъчване, които са свързани с продължително пребиваване на хора в условия на ЕМП. Има се предвид ежедневно облъчване на хора, както и на такива, които имат различно възприятие по отношение на въздействие на ЕМП, също и за „критични” и „чувствително” райони, където пребивават или живеят групи от населението, неизвестни условия на облъчване и т.н.

EN

The Republic of Bulgaria, as an active participant in the international expert group within the World Health Organization (WHO) International Electromagnetic Fields (EMF) Project, supports the policies and approaches set out in the *Model Legislation* and the *Framework for Developing Health-Based EMF Standards* as a basis for the reform and modernization of national legislation. As a country with long-standing experience in the development of exposure limits and technical standards since the 1980s, Bulgaria has considered the possibility of serving as a regional policy-development center in the field of non-ionizing radiation legislation, particularly for Eastern European and Balkan countries, with the objective of harmonizing national EMF exposure standards. A strategy for such harmonization was developed by the Bulgarian expert group as early as 2001, with the support of WHO and NATO.

Experience gained from EMF measurements in residential environments, exposure assessment activities, implementation of a national risk communication programme for the general public and other stakeholders, consultations with representative population groups, and regulatory control of EMF-emitting installations indicates that public concerns and perceived problems can be summarized as follows:

- Persistent uncertainty and anxiety regarding potential adverse health effects;
- Specific concerns related to possible health effects in children;
- The involvement of financial and economic interests of certain stakeholders;
- Insufficient or limited availability of clear, evidence-based information on health effects associated with EMF exposure;
- Perceived neglect of public interest by mobile network operators and other companies during the planning and deployment of EMF-emitting installations;
- Resistance to changes in the visual landscape resulting from the installation of towers and antennas;
- Increased concern among individuals with chronic diseases, whose risk perception is further amplified by the presence of EMF exposure.

In response to these concerns, a differentiated approach for the establishment of exposure limit values was developed, taking into account the duration and pattern of population presence, which may result in varying levels of electromagnetic exposure. This approach is based on the health-based guidelines and recommendations of the International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) for the majority of public exposure scenarios, while applying additional considerations in situations involving long-term or continuous presence in EMF environments. These include everyday exposure of the general population, individuals with heightened risk perception, as well as exposure in so-called “critical” and “sensitive” areas, where population groups live or spend prolonged periods of time and where exposure conditions may be uncertain.

26. Резултати от първото национално междулабораторно сравнение в областта на измерването на електромагнитни полета,

Цв. Шаламанова, М. Иванова,

Юбилейна научна конференция с международно участие „Здравеопазването през 21 век“, Плевен, октомври, 2010, Сборник доклади, том 1, стр. 233 – 236

Въведение: В Р България съществуват много частни и държавни лаборатории, занимаващи се с измервания на електромагнитни полета (ЕМП). Същевременно неадекватни резултати от измервания и коментари от такива лаборатории в медиите допринасят за увеличаване на страховете сред населението. Това доведе до необходимостта от организиране на първото национално междулабораторно измервания на ЕМП.

Цел: Целта на подобни измервания е да се провери компетентността на персонала на участващите лаборатории, пригодността на използваната апаратура и надеждността на получените резултати.

Материал и методи: Измерванията са проведени в два етапа: оценка на източник в свръхнисочестотния и в микровълновия (МВ) обхват на ЕМП. Методът за измерване се основава на ISO/IEC Ръководство 43-1, 2:1997. Източник на електрическо и магнитно поле с честота 50 Hz е електропоровод 110 kV. Източник на ЕМП в МВ диапазон е *omni* антена за мобилна комуникация Kathrein тип 741790. Приписаните стойности на изпитвания обект са осигурени от референтната лаборатория „Физически фактори“ към НЦООЗ.

Резултати: Докладът представя резултати от междулабораторните измервания. Критерият за оценка е съобразен с броя на участниците и приложената апаратура. Използвани са възможни статистики за количествени резултати.

Обсъждане: Информацията за компетентността и надеждността на резултатите от различните лаборатории е от съществено значение при извършване на измервания за целите на контрола, свързани с човешкото здраве.

Заклучение: Необходимо е редовно провеждане на междулабораторни измервания, с участието на повече лаборатории. Подобни събития допълват процедурите на лабораторията за контрол на качеството, като се осигурява и външна мярка за способността им за изпитване. Спомагат за доверието в лабораториите, че те получават надеждни резултати от изпитване, което е важно за потребителите на техните услуги.

EN

Introduction: In the Republic of Bulgaria, there are numerous private and public laboratories engaged in the measurement of electromagnetic fields (EMF). At the same time, inadequate measurement results and inappropriate interpretations presented by some laboratories in the media contribute to increasing public concern and fear. This situation led to the need to organize the first national interlaboratory comparison of EMF measurements.

Aim: The aim of such interlaboratory measurements is to verify the competence of the personnel of the participating laboratories, the suitability of the measuring equipment used, and the reliability of the obtained results.

Materials and Methods: The measurements were carried out in two stages: assessment of a source operating in the extremely low frequency (ELF) range and in the microwave (MW) frequency range of EMF. The measurement methodology was based on ISO/IEC Guide 43-1,-2:1997.

The source of the 50 Hz electric and magnetic field was a 110 kV overhead power line. The EMF source in the microwave range was an omnidirectional antenna for mobile communications (Kathrein, type 741790). The assigned reference values for the test object were provided by the reference laboratory “Physical Factors” at the National Center of Public Health and Analysis.

Results: The report presents the results of the interlaboratory measurements. The evaluation criteria were adapted to the number of participants and the measurement equipment applied. Appropriate statistical methods for quantitative results were used.

Discussion: Information on the competence of laboratories and the reliability of their measurement results is of essential importance when conducting measurements for regulatory control purposes related to human health.

Conclusion: Regular organization of interlaboratory comparisons involving a larger number of laboratories is necessary. Such exercises complement internal quality control procedures by providing an external measure of laboratory testing performance. They also contribute to increased confidence in laboratories’ ability to produce reliable measurement results, which is essential for users of their services.

27. Exposure and risk assessment connected to the health and safety of workers in the production of electricity,

M. Israel, P. Ivanova, Ts. Shalamanova, M. Ivanova, V. Zaryabova,

Proceedings of International Conference on radiation applications RAP2020/Virtual Online Conference, July 6-10 2020, Pages: 51-54, <https://doi.org/10.37392/RapProc.2020.12>

The aim of the study is to perform exposure and risk assessment of electromagnetic fields (EMF) at workplaces connected with electricity production according to the requirements of Directive 2013/35/EU. The study covers the following sets of workplaces: (1) Workplaces in power distribution systems (indoor and outdoor distribution systems); (2) Workplaces with metalworking machines: lathes, mills, electric welding. Measurements are made using a frequency non-selective method, based on: “Non-binding guide to good practice for implementing Directive 2013/35/EU Electromagnetic Fields Vol. 1 - Practical guide”. Exposure and risk assessment have been performed by comparing the measured values with action values (ALs) and the exposure limit values (ELVs) according to the requirements of Directive 2013/35/EU, as well as with the reference values adopted by the Council Recommendation 1999/519/EC for persons at “specific risk”. The results of the exposure and risk assessment show the following: Electric field strength

for the power frequency field (50 Hz) does not exceed the high ALs for non-thermal effects; low ALs are not exceeded except for single points in outdoor high voltage substations. In cases where the low ALs for non-thermal effects are exceeded, the reference levels according to Recommendation 1999/519/EC are also exceeded. There are no measured values of the field strength above the reference levels according to Council Recommendation 1999/519/EC at the remaining workplaces. The results show compliance with the ELVs with respect to the health and sensory effects. Magnetic flux density values of power frequency fields do not exceed the ALs for non-thermal effects. Measured values also show the compliance with the ELVs for health and sensory effects. The magnetic flux densities do not exceed the reference levels according to Council Recommendation 1999/519/EC. From the results obtained, it can be concluded that no risk can be expected for the workers' health from the EMFs exposure except for those defined as persons at a specific risk. For them, appropriate recommendations for the employer have been proposed for health and safety practices at work.

BG

Целта на изследването е да се извърши оценка на експозицията и риска от електромагнитни полета (ЕМП) на работни места, свързани с производството и разпределението на електроенергия, в съответствие с изискванията на Директива 2013/35/ЕС. Изследването обхваща следните групи работни места: (1) работни места в системите за електроразпределение (закрити и открити разпределителни уредби); (2) работни места с металорежещи машини – стругове, фрези и електродъгово заваряване. Измерванията са извършени чрез честотно неселективен метод, базиран на „Незадължително ръководство за добри практики при прилагане на Директива 2013/35/ЕС – Електромагнитни полета, Том 1 – Практическо ръководство“. Оценката на експозицията и риска е извършена чрез сравнение на измерените стойности с стойностите за предприемане на действие (ALs) и граничните стойности на експозиция (ELVs) съгласно изискванията на Директива 2013/35/ЕС, както и с референтните нива, приети в Препоръка 1999/519/ЕО на Съвета за лицата със „специфичен риск“. Резултатите от оценката на експозицията и риска показват следното: Интензитетът на електричното поле при честота 50 Hz не превишава високите стойности за предприемане на действие за нетоплинни ефекти; ниските стойности за предприемане на действие не са превишени, с изключение на отделни точки в откритите подстанции с високо напрежение; В случаите, когато ниските стойности за предприемане на действие за нетоплинни ефекти са превишени, са превишени и референтните нива съгласно Препоръка 1999/519/ЕО; В останалите работни места не са отчетени стойности над референтните нива по същата препоръка; Установено е съответствие с граничните стойности на експозиция (ELVs) по отношение на здравните и сетивните ефекти. Магнитната индукция при честота 50 Hz не превишава стойностите за предприемане на действие за нетоплинни ефекти и съответства на граничните стойности на експозиция и референтните нива. На базата на получените резултати може да се заключи, че не се очаква риск за здравето на работещите в резултат на експозиция на ЕМП, с изключение на лицата, определени като лица със специфичен риск. За тях са предложени подходящи препоръки към работодателя относно мерките за здраве и безопасност при работа.

28. Public concern of electromagnetic exposure in Bulgaria - a case study,

V. Zaryabova, Ts. Shalamanova, Hr. Petkova, M. Israel,

Proceedings of International Conference on radiation applications RAP2020/Virtual Online Conference, July 6-10 2020, Pages: 59-63, <https://doi.org/10.37392/RapProc.2020.14>

Risk management in the precautionary framework proposed by the World Health Organization (WHO) concerning public health is an interactive process and it encourages the development of new information and understanding, as well as a review of the measures in the context of existing uncertainty. By including a wide range of stakeholders in the process, the framework requires a clarification of their interests, as well as transparency about the way of decision-making. The protective framework related to the protection of human beings against electromagnetic fields (EMF) exposures is an upgrading approach that encompasses procedures for managing human health risks that are either known or insecure. The framework assists: (1) Development and evaluation of the opportunities to reduce electromagnetic exposure; (2) Choice of action/actions appropriate to the risk under consideration; (3) Assessment and supervision of the chosen action/actions. WHO proposes the “Precautionary Principle/Approach” to be applied for cases when uncertainty of research is great, and when there are serious problems with the implementation of new technologies for which there is insufficient information on their harmful effects. At the same time, WHO suggests communication strategies to be applied after analyses and evaluation of the exposure to reduce public concern (EMF Risk Perception... WHO 1998, Risk Perception...ICNIRP 1997, Establishing a Dialogue...WHO 2002). Here, we would like to present one typical case study of public concern in connection with EMF exposure from a base station for mobile communication situated in urban area, and the way how the problem has been solved. Different approaches for exposure assessment have been applied, as follows: (1) measuring methods: point measurements; monitoring measurements over a long period of time, monitoring for more than 24 hours; spectrum analyses; (2) analytical methods: exposure assessment through processing data of measurements; and/or evaluation of the safety zones around “sensitive” buildings by calculation/modelling. A communication strategy with the general population has been chosen and applied on the basis of the analyses of the results of evaluation of the exposure. This communication strategy is specific and proven effective, and it refers to all stakeholders, including administration, mobile operators, local authorities, regional control bodies of the Ministry of Health, and others. The main purpose of this paper is connected to the methodology of the processes presenting our model for effectively solving a problem of public concern connected with EMF exposure.

BG

Управлението на риска в рамките на предупредителния подход, предложен от Световната здравна организация (СЗО) в областта на общественото здраве, представлява интерактивен процес, който насърчава създаването на нова информация и знания, както и периодичен преглед на предприетите мерки в условията на несигурност. Чрез включването на широк кръг заинтересовани страни тази рамка изисква ясно изясняване на техните интереси и прозрачност в процеса на вземане на решения. Защитната рамка, свързана със защита на човека от експозиция на електромагнитни полета (ЕМП), представлява надграждащ подход, който включва процедури за управление на рискове за здравето – както доказани, така и потенциално несигурни. Тази рамка подпомага: разработването и оценката на възможностите за намаляване на експозицията на електромагнитни полета; избора на

подходящи действия в зависимост от конкретния риск; оценката и последващия контрол на предприетите действия. СЗО препоръчва прилагането на предупредителния принцип/подход в случаите, когато научната несигурност е значителна и когато внедряването на нови технологии е свързано с ограничена информация относно потенциалните отрицателни ефекти върху здравето. Успоредно с това СЗО препоръчва използването на комуникационни стратегии, основани на анализ и оценка на експозицията, с цел намаляване на обществената загриженост (EMF Risk Perception... WHO 1998; Risk Perception... ICNIRP 1997; Establishing a Dialogue... WHO 2002). В тази работа представяме типичен казус на обществена загриженост, свързан с експозиция на ЕМП от базова станция за мобилни комуникации, разположена в урбанизирана среда, както и подхода, по който проблемът е бил решен. За оценката на експозицията са приложени различни подходи: измервателни методи – точкови измервания; продължителен мониторинг (повече от 24 часа); спектрален анализ; аналитични методи – оценка на експозицията чрез обработка на измервателни данни и/или определяне на зони за безопасност около „чувствителни“ сгради чрез изчисления или моделиране. На основата на анализа на резултатите беше избрана и приложена комуникационна стратегия, насочена към широката общественост. Тази стратегия е специфична и доказано ефективна и обхваща всички заинтересовани страни – администрацията, мобилните оператори, местните власти, регионалните контролни органи на Министерството на здравеопазването и др. Основната цел на статията е да представи методологията и процесите, които изграждат нашия модел за ефективно решаване на случаи на обществена загриженост, свързани с експозицията на електромагнитни полета.

29. Технология 5G. Социално напрежение и очаквани здравни неблагоприятия,
В. Зарябова, Цв. Шаламанова, М. Израел

Сборник доклади от Юбилейна научна конференция с международно участие „Нови подходи в общественото здраве и здравната политика“, Ноември 2020 г., стр. 79-84, ISBN - 978-954-756-254-7

https://www.mu-pleven.bg/forms/dokladi_novi_podhodi_v_obshtestvenoto_zdrave_i_zdravnata%20politika.pdf

През последните 2 години рязко се активизираха гражданските движения срещу развитието на безжичните технологии. Особено във времето на пандемията от COVID-19, която изключително нелогично беше свързана с въвеждането на 5G технологията. Безспорни са предимствата, които 5G мрежата ще предостави на съвременното общество, но от друга страна, страховете и притесненията на хората, които се противопоставят на въвеждането на 5G поради причини, свързани със загрижеността за здравето, трябва да бъдат разгледани сериозно. В този контекст е необходим широк обществен дебат, създаващ доверие сред гражданите и включващ всички заинтересовани страни. Тук основната роля е на науката и на необходимостта от провеждане на повече изследвания за възможните рискове, свързани с експозиция от 5G. Необходимо е въвеждане на ефективна система за комуникация, която да противодейства на фалшивите новини и да предоставя научно обоснована информация за влиянието на радиочестотните полета върху здравето на човека.

EN

Over the past two years, public activities opposing the development of wireless technologies have intensified evidently. This trend was particularly pronounced during the COVID-19 pandemic, which, in an illogical manner, was associated by some groups with the introduction of 5G technology. While the benefits that 5G networks can offer to modern society are indisputable, the fears and concerns of individuals who oppose the deployment of 5G on health-related grounds should nevertheless be taken seriously. In this context, a broad public debate is necessary, one that raises trust among citizens and actively involves all relevant stakeholders. A central role in this process belongs to science and to the need of further research on the potential risks associated with exposure to 5G-related electromagnetic fields. In addition, the establishment of an effective risk communication system is essential in order to counteract misinformation and provide scientifically grounded information on the effects of radiofrequency fields on human health.

30. Patient and personnel health and safety in MRI facility,

M. Israel, M. Ivanova, P. Ivanova, Ts. Shalamanova, H. Petkova,

RAP Conference Proceedings, vol. 6, pp. 109–114, 2021, ISSN 2737-9973 (online),

<https://doi.org/10.37392/RapProc.2021.23>

There are two aspects to be considered when using magnetic resonance imaging (MRI) equipment for diagnosis: patient and personnel protection. In regard to patient protection, the following main issues should be treated: individual characteristics, risk / benefit ratio; exposure time and exposure pattern, etc. The medical personnel protection is regulated by Directive 2013/35/EU and represents a major challenge in the EMF protection in the working environment. The Directive recognizes that for some activities/circumstances related to the installation, testing, use, development, maintenance and research related to magnetic resonance imaging (MRI) equipment may not comply with the exposure limit values. In these cases, the regulatory document introduces derogations that provide for risk management approaches for that specific source. This paper presents results of electromagnetic field measurement and evaluation in various MRI units in Bulgaria. The results show that the exposure limits for persons at specific risk are exceeded, as well as high values of the magnetic flux density of the static magnetic field up to 351 mT in the shielded room are registered. It should be noted here that for the personnel, a serious problem is the movement in inhomogeneous field conditions (in the shielded room), which in turn leads to induction of currents in the human body and, as a result, to transient symptoms such as vertigo and nausea occur. Measurement data are used to evaluate personnel exposure and to make specific recommendations for health and safety when dealing with such equipment in medical practice.

BG

При използването на апаратура за магнитно-резонансна томография (MRI) за диагностични цели трябва да се разглеждат два основни аспекта: защитата на пациента и защитата на медицинския персонал. По отношение на пациентите е необходимо да се вземат предвид редица фактори като индивидуални особености, съотношението риск/полза, продължителността и характера на експозицията и др. Защитата на персонала е регламентирана от Директива 2013/35/ЕС и представлява едно от най-сериозните предизвикателства в областта на ЕМП в работната среда. Директивата признава, че някои дейности, свързани с инсталиране, тестване, използване, развитие, поддръжка и научни

изследвания с MRI апарати, могат да доведат до превишаване на граничните стойности на експозиция. В тези случаи нормативният документ предвижда дерогации, които позволяват прилагане на специфични подходи за управление на риска при този източник.

В настоящето проучване са представени резултати от измерване и оценка на електромагнитни полета в различни MRI отделения в България. Данните показват, че граничните стойности за лицата със специфичен риск се превишават, както и че в екранираните помещения се регистрират високи стойности на магнитната индукция на статичното магнитно поле – до 351 mT. Следва да се отбележи, че за персонала сериозен проблем представлява движението в нехомогенно магнитно поле, което води до индуциране на токове в тялото и може да предизвика преходни симптоми като световъртеж и гадене.

Получените данни от измерване са използвани за оценка на експозицията на медицинския персонал и за формулиране на конкретни препоръки относно здравето и безопасността при работа с MRI оборудване в клиничната практика.

31. Experimental measurements of a 5G outdoor massive MIMO antenna located in a shopping center,

Ts. Shalamanova, Hr. Petkova, M. Israel, V. Zaryabova,

RAP Conference Proceedings, vol. 6, pp. 105–108, 2021, ISSN 2737-9973 (online),

[doi: 10.37392/RapProc.2021.22](https://doi.org/10.37392/RapProc.2021.22)

The fifth generation mobile network (5G) is characterized not only by the expansion of the existing (4G) network, but represents an evolution of the current mobile technologies. Thanks to the use of millimeter waves and massive MIMO (Multi-Input Multiple-Output) technology, it will meet the ever increasing demands of users in terms of connectivity and capacity. The introduction of the new 5G technology is accompanied by problems related to the measurement and evaluation of electromagnetic fields (EMF). The first stage of implementation of 5G requires upgrading existing mobile 2G / 3G / 4G networks, which raises many concerns about the possibility EMF exposure limits to be exceeded. This is especially true for countries with more restrictive legislation than ICNIRP guidelines. The existing methodologies dedicated to EMF measurements of 2G, 3G and 4G networks are not suitable for 5G and can lead to significant overestimation of the exposure. The reason for that is mostly due to the specificity of the massive MIMO and the beamforming. This necessitated the use of a new approach in the assessment of the EMF exposure. This report considers experimental case of evaluating procedure of EMF exposure of the general public from an outdoor 5G massive MIMO antenna. The antenna was located into a shopping center for a demonstration the capabilities of the new 5G technology in front of the public. The power of the massive MIMO antenna was limited to 5 W because it was mounted indoor. For the purpose of the experiment 5G router was placed in different locations in order to steer the beam of the antenna. Test measurements were taken on the path of beam to evaluate the exposure in the premises. Changing the location and the height of the router, we managed to accomplish the safety limits of the EMF exposure (according to the Bulgarian legislation) for the visitors of the demonstration. We performed measurements during Ookla speed test to simulate the maximum traffic. As a result, the study can be used for the further assessment of similar cases and demonstrations for indoor premises.

BG

Петото поколение мобилни мрежи (5G) не се изразява само в разширяване на съществуващите 4G мрежи, а представлява еволюция на настоящите мобилни технологии. Чрез използването на милиметрови вълни и технологията massive MIMO (Multi-Input Multiple-Output) 5G отговаря на нарастващите изисквания на потребителите по отношение на свързаност и капацитет на мрежата.

Въвеждането на новата 5G технология е свързано с редица предизвикателства, свързани с измерването и оценката на електромагнитните полета (ЕМП). Първият етап от внедряването на 5G изисква надграждане на съществуващите 2G/3G/4G мрежи, което поражда опасения относно възможността за надвишаване на пределно допустимите стойности на електромагнитното поле. Това е особено валидно за държави със законодателство, по-рестриктивно от препоръките на ICNIRP.

Съществуващите методи за измерване на ЕМП от 2G, 3G и 4G мрежи не са подходящи за оценка на 5G и могат да доведат до значително надценяване на експозицията. Основната причина за това се дължи на спецификите на технологии, като massive MIMO и beamforming. Това налага прилагането на нов подход при оценката на ЕМП.

Настоящият доклад представя експериментален казус за оценка на експозицията на населението от външна massive MIMO 5G антена. Антената е разположена в търговски център с цел демонстрация на възможностите на новата технология пред посетителите. Поради вътрешния монтаж мощността на антената е ограничена до 5 W. За целите на експеримента 5G рутер беше поставен на различни места, за да се промени посоката на излъчване (beam steering). Измервания бяха извършени по траекторията на лъча с цел да се оцени експозицията в помещението.

Чрез промяна на местоположението и височината на рутера беше постигнато спазване на пределно допустимите стойности на ЕМП съгласно българското законодателство за посетителите на демонстрацията. Извършихме и измервания по време на Ookla speed test, за да симулираме условия на максимален трафик.

Получените резултати могат да бъдат използвани като основа за оценка на подобни случаи и демонстрации в закрити помещения, свързани с 5G технологии.

32. Electromagnetic fields effect on body-provocative study with volunteers,

Ts. Shalamanova, M. Israel, K. Vangelova, L. Traykov,

SENS 2007, PROCEEDINGS, 2008, pp 219 – 225, ISSN 1313-3888

http://space.bas.bg/SES/archive/SENS%202007_DOKLADI/PROCEEDINGS%20SENS%202007.pdf

There are many scientific papers related with possible effects of electromagnetic fields (EMF) on blood pressure and their regulatory mechanisms, but very few are related with radio frequency EMF and human individuals. In this study, we investigated the possible modulating effects of RF EMF at healthy volunteers.

The aim of this study is to evaluate the possible health effects on cardiovascular and some endocrinological parameters of the nervous system at different EMF exposure levels close to the Bulgarian national exposure limits.

In our study 18 Male healthy volunteers took part. The investigation is double blind with three sessions of different exposures (two of them with real exposure -10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, 100 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ and one sham), at 2100 MHz.

We found tendencies of decreasing the systolic blood pressure 20 min after EMF exposure ($100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$), increasing catecholamines levels 1 hour after the exposure. All other parameters remained without significant changes in comparison with the control. Probably this is related with some changes of blood vessel tonus or autonomic nervous system functioning. Although existing difference between two used exposure levels the results are within physiological normal parameters of regulation. As a whole used frequency and intensities of RF EMF do not induce significant changes in blood pressure, heart rate, catecholamines and glycocorticosteroids levels.

BG

Съществуват много изследвания свързани с възможните ефекти върху артериалното кръвно налягане и неговите регулаторни механизми при експозиция с електромагнитни полета, но малка част от тях се отнасят до честотите ползвани за мобилна комуникация.

Целта на настоящото изследване е да се оценят промените на някои показатели на сърдечносъдовата система и биохимични показатели на стреса при здрави доброволци, подложени на експозиция от антенна система, при различни стойности на полето.

В изследването са участвали осемнадесет доброволци. Дизайнът на изследването е двойно слеп експеримент с три сесии на облъчване, като в две от тях участниците са подложени на реална експозиция с ЕМП, с две различни стойности на полето. При третата сесия е приложено т.нар. „мнимо” облъчване (без експозиция с ЕМП), при честота на излъчване 2100 MHz.

Данните от настоящето изследване показват, че съществуват тенденции за намаляване на систоличното кръвно налягане 20 мин. След експозиция и увеличаване на нивата на катехоламините един час след експозицията. При другите параметри не се наблюдава толкова изразен ефект. Установените промени в някои показатели (значими при по-високите стойности на ЕМП) се обясняват с реакции на системи в организма, които са в границите на физиологичните норми. В заключение, при използваната честота и интензитети на облъчване не се наблюдава индуциране на значими промени при показатели на сърдечносъдовата система и биохимични показатели на стреса.

33. Electromagnetic fields and public concern. Risk management,

Zaryabova V., *Shalamanova T.*

5th International Workshop on Biological Effects of EMFs, Citta del Mare, Palermo, 2008, Proceedings, диск с ISBN 978-88-95813-03-5

This paper presents several cases of general public concern connected with base station emissions, which could be addressed as case studies. Each of the followed cases is different and required a specific approach in order to solve the problem. The reasons for complains of the individuals are different: some of them attribute their health problems to the presence of base station near their homes, others concerned people have their own reasons like: economic benefits, disturbance of landscape, etc. Some of them ascribe their health problems to hypersensitivity to EMF.

Solving each case follows the next procedure:

- collecting of preliminary information concerning the particular base station like technical data of the antennae, situation of the region, etc.;
- checking in the existing database if this base station is controlled according to all requirements of the national legislation;

- visiting the address of the complaining person and applying a specific questionnaire;
- performing measurements in the living premises and around the base station antennae;
- analysis of the results;
- taking a decision.

Nevertheless, that the measurements in the living premises of the complaining citizens show low level of exposure according to guidelines, special EMF policy with applying of both risk communication and precautionary measures should be implemented as national legislation.

BG

В настоящата статия са представени няколко случая на обществена загриженост, свързани с излъчване от базови станции, които могат да бъдат разглеждани като отделни казуси. Всеки от случаите е индивидуален и изисква специфичен подход за разрешаване на възникналия проблем. Причините за оплакванията на гражданите също се различават: някои свързват своите здравословни оплаквания с наличието на базова станция в близост до дома им; други имат различни мотиви – икономически интереси, нарушаване на гледката и др. Част от тях приписват здравословните си проблеми на предполагаема свръхчувствителност към електромагнитни полета (ЕМП).

Разрешаването на всеки отделен случай следва последователна процедура:

- събиране на предварителна информация за конкретната базова станция - технически данни за антените, характеристика на района и др.;
- проверка в съществуващата база данни дали базовата станция се контролира съгласно всички изисквания на националното законодателство;
- посещение на адреса на жалбоподателя и прилагане на специално разработен въпросник;
- извършване на измервания в жилищните помещения и в района около антените на базовата станция;
- анализ на резултатите;
- вземане на окончателно решение.

Въпреки че измерванията в жилищата на жалбоподателите показват ниски нива на експозиция спрямо референтните стойности, е необходимо прилагане на специална политика за ЕМП, която да включва комуникация на риска и превантивен подход, заложен в националното законодателство.

34. A pilot study of 2100 MHz EMF exposure on healthy volunteers,

Shalamanova T., Israel M., Traikov L., Vangelova K

5th International Workshop on Biological Effects of EMFs, Palermo, 2008, Proceedings, диск с ISBN 978-88-95813-03-5

There are many scientific papers related with possible effects of electromagnetic fields (EMF) on blood pressure and their regulatory mechanisms, but very few are related with radio frequency EMF and human individuals.

The aim of this study is to evaluate the possible health effects on cardiovascular and some endocrine parameters of the nervous system at healthy volunteers.

In this investigation 18 Male healthy volunteers took part. They were exposed in three sessions to different exposure levels (two of them with real exposure -10 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$, 100 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ and one

sham), at frequency 2100 MHz. The sessions were performed in 3 consequent days at one and the same hour of the day.

We followed the changes of some stress hormones, blood pressure and pulse rate.

The results show that there are no significant changes of the studied parameters at these short term EMF exposures at frequency 2100 MHz. We found only tendencies of decreasing the systolic blood pressure 20 min after EMF exposure ($100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$), and of increasing catecholamines levels 1 hour after the exposure. The observed changes in these parameters are within the physiological normal regulation of the organism. In order to obtain data for “dose – response” relationship more investigations are needed.

BG

Научната литература съдържа значителен брой публикации за въздействието на електромагнитните полета (ЕМП) върху артериалното налягане и регулаторните механизми на организма, но само ограничен брой от тях разглеждат ефектите от радиочестотна експозиция с ЕМП върху хора.

Целта на настоящото изследване е да се оцени възможното влияние на радиочестотното облъчване върху сърдечно-съдовата система и някои ендокринни показатели, свързани с нервната система, при здрави доброволци. В проучването участват 18 здрави мъже. Те са изложени на експозиция с ЕМП в три отделни сесии (две с реална експозиция $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ и $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ и една контролна), при честота 2100 MHz. Сесиите се провеждат в три последователни дни, по едно и също време на деня. Проследени са измененията в нивата на някои стресови хормони, артериалното налягане и сърдечната честота.

Резултатите показват, че при краткотрайни експозиции на ЕМП с честота 2100 MHz не се наблюдават статистически значими промени в изследваните показатели. Установени са единствено тенденции към понижаване на систоличното артериално налягане 20 минути след експозиция при $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, както и към повишаване на нивата на катехоламини един час след експозицията. Регистрираните изменения остават в рамките на физиологичните механизми за нормална регулация на организма. За да бъдат получени данни, необходими за оценка на зависимостта „доза–ефект“, са необходими допълнителни изследвания.

35. Electromagnetic field exposure from telecommunication sources in areas with “sensitive” buildings and places,

Topalova, Iv.; Shalamanova, Ts.; Zaryabova, V.; Israel, M.,

Radiation and Applications Journal, Pages: 197–201, 2018, ISSN 2466-4294 (Online)

DOI: [10.21175/RadJ.2018.03.033](https://doi.org/10.21175/RadJ.2018.03.033)

There is a significant increase in the use of mobile communications services and it is expected that this growth will continue with the introduction of new generations of technology standards such as Long Term Evolution (LTE), for example. The exposure from environmental sources in urban areas is formed mainly by broadcasting antennas, and base stations for mobile communications. The large number of telecommunication sources placed in the urban areas provoked serious concerns about possible health effects, considering the exposure to electromagnetic fields (EMF). Particular attention has been paid to the so-called “critical” or “sensitive” areas around hospitals, schools, kindergartens, etc. Hence, there is a need of adequate exposure assessment of the electromagnetic field levels in some selected high populated urban areas especially around

hospitals, schools, kindergartens to ensure that the power density levels are well below the prescribed threshold limits. The report presents an exposure assessment of electromagnetic field emitted by telecommunication sources (base stations) which has been performed at selected “sensitive” areas around hospitals, schools, kindergartens, located throughout Sofia. The study is conducted under the BG07 Program: Public Health Initiatives with the financial support of the Norwegian Financial Mechanism 2009-2014 and the European Economic Area Mechanism, 2009-2014, entitled “Improving control and information systems in risk prevention and healthcare”. Different methods of exposure assessments have been used: in-situ measurements (outdoor spot measurements of electromagnetic field values) using non- frequency selective and frequency selective measurement methods, as well as a broadband EMF monitoring for continuous measurement of the total EMF from all surrounding telecommunication sources that were also provided. The analyses of the measurement results suggest that the exposure levels to RF-EMFs are generally well below the reference levels defined by the national and European legislation. The electromagnetic field levels at the most studied locations are lower (up to 50%) than the limit values according to the Bulgarian legislation and less than 1% of the limit values according to the European legislation for the frequency band about 900 MHz.

BG

През последните години се наблюдава значително нарастване в използването на мобилни комуникационни услуги, като се очаква тази тенденция да продължи с навлизането на нови поколения технологични стандарти, например Long Term Evolution (LTE). Експозицията от околната среда в градските райони се формира основно от излъчванията на радиопредавателни станции и базови станции за мобилни комуникации. Големият брой телекомуникационни източници, разположени в урбанизираните зони, провокира сериозни обществени опасения относно възможните здравни ефекти от експозицията с електромагнитни полета (ЕМП). Особено внимание се обръща на т.нар. „критични“ или „чувствителни“ зони около болници, училища, детски градини и други подобни обекти. Поради това възниква необходимост от адекватна оценка на нивата на електромагнитното поле в определени гъстонаселени градски райони, особено около болници, училища и детски градини, за да се гарантира, че плътността на мощността остава значително под регламентираните пределни стойности. Настоящият доклад представя оценка на експозицията на електромагнитно поле, излъчвано от телекомуникационни източници (базови станции), извършена в избрани „чувствителни“ зони на територията на град София. Изследването е реализирано по Програма BG07: „Инициативи за обществено здраве“, с финансовата подкрепа на Норвежкия финансов механизъм 2009–2014 г. и Механизма на Европейското икономическо пространство 2009–2014 г., в рамките на проект „Подобряване на контрола и информационните системи за превенция на рисковете и здравеопазването“. За оценката на експозицията са използвани различни методи: точкови измервания на стойностите на електромагнитното поле чрез честотно неселективни и честотно селективни методи, както и мониторинг за непрекъснато измерване на сумарното ЕМП от всички телекомуникационни източници на дадено място. Анализът на резултатите показва, че нивата на експозиция от РЧ-ЕМП са като цяло значително под референтните нива, определени в националното и европейското законодателство. В повечето изследвани места стойностите на електромагнитното поле са по-ниски (до 50%) от пределнодопустимите стойности съгласно българското законодателство и под 1% от референтните стойности на европейското законодателство за честотния обхват около 900 MHz.

36. Exposure Assessment of Magnetic Field in Dwellings with Built-in Transformers in Bulgaria.

Tsvetelina Shalamanova, Michel Israel, Mihaela Ivanova, Victoria Zaryabova.

Sci J Public Health. 2015;3(1):101-106.

[doi: 10.11648/j.sjph.20150301.28](https://doi.org/10.11648/j.sjph.20150301.28)

An exposure assessment study was performed within a sample of apartment buildings with built-in transformer rooms located throughout the Sofia city. This study was a part of the International project TRANSEXPO which goal was to find the epidemiologic association between extremely low frequency magnetic fields (ELF-MF) and childhood leukemia. The exposure assessment part was directed to estimation of magnetic field exposures in residences that are both near to and distant from the transformer room, based upon their location relative to the transformer station. Measurements of 50 Hz magnetic field (MF) were performed in 65 apartments, 21 buildings, with built-in transformer stations. In each building, measurements were made in the following types of apartments: 1. apartments that have rooms directly above and next to the transformer; 2. apartments selected on the same floor as the one directly above and next to the transformer; 3. apartments on the upper floors randomly selected among all the other apartments of the building; The measurement results show clear difference among the magnetic field values measured of the three categories of apartments, respectively 0,4 μT for the “exposed” apartments 0,23 μT on the same floor, and 0,1 μT on other floors. These results confirm that classification of magnetic field exposure based on apartment location is possible with specificity 0,91 and sensitivity 0,95 for cut-off point 0,4 μT . Values of 0,4 μT and above were measured in 18 out of 19 apartments that have rooms directly above and next to the transformer. The exposure assessment in the buildings with built-in transformer station shows that the apartments can be reliably categorized as an exposed, low exposed or unexposed based on their location to the transformer stations.

BG

Настоящото изследване представя оценка на експозицията на магнитно поле в жилищни сгради с вградени трафопостове, разположени на територията на град София. Това проучване е част от международния проект TRANSEXPO, чиято цел е да установи епидемиологична връзка между свръхнискочестотните магнитни полета (ELF-MF) и детската левкемия. Оценката на експозицията имаше за цел да определи нивата на магнитното поле в жилища, разположени както непосредствено до трафопоста, така и на по-голямо разстояние от него, в зависимост от местоположението им спрямо трансформаторното помещение. Измерванията на магнитното поле с честота 50 Hz бяха извършени в 65 апартамент, разположени в 21 сгради с вградени трансформаторни станции. Във всяка сграда бяха измерени следните категории апартаменти:

апартаменти, чийто помещения се намират непосредствено над или до трансформатора;

апартаменти на намиращи се на етаж, където е разположен апартаментът непосредствено до трансформатора; апартаменти на по-горните етажи, избрани на случаен принцип измежду останалите апартаменти в сградата.

Получените резултати показват ясно разграничение между стойностите на магнитното поле в трите категории апартаменти: 0,4 μT за „експонираните“ апартаменти, 0,23 μT за апартаментите на същия етаж и 0,1 μT за апартаментите на по-горните етажи. Тези

результати потвърждават, че класификацията на експозицията на магнитно поле въз основа на местоположението на апартамента е възможна с 77 % специфичност и 95 % чувствителност при използване на гранична стойност 0,4 μ T. Стойности от 0,4 μ T и повече са измерени в 18 от 19 апартамента, разположени непосредствено над или до трансформатора.

Оценката на експозицията в сградите с вграден трафопост показва, че апартаментите могат надеждно да бъдат категоризирани като експонирани, слабо експонирани или не експонирани, според местоположението им спрямо трансформаторното помещение.

37. Ръководство по защита от нейонизиращите лъчения. Нейонизиращите лъчения, човекът и околната среда,

Авторски колектив, под ред. проф. М. Израел, (Цв. Шаламанова, автор на Раздели 3, 5)

Национален център по общественото здраве и анализи, 2017 г. ISBN 978-954-8404-35-8;

<https://ncpha.government.bg/uploads/pages/125/2017-handbook-NL-MI.pdf>

Ръководството по защита от нейонизиращи лъчения съдържа съвременна информация, резултати, разсъждения и мисли, базирани на дългогодишните проучвания на автора и създадената от него лаборатория „Физически фактори“, свързани с целия спектър на нейонизиращите лъчения, въздействието им върху човека, методите за оценка на експозицията и риска, и методите за намаляване на това въздействие, както и анализ на политиката за защита на здравето. Ръководството е разработено по проект „Подобряване на контрола и информационните системи за превенция на риска в здравеопазването“ по Програма BG 07 „Инициативи за общественото здраве“, с финансовата подкрепа на Норвежкия финансов механизъм (НФМ) 2009-2014 г. и финансовия механизъм на Европейското икономическо сътрудничество (ФМ на ЕИП) 2009-2014 г.

Настоящата монография дискутира най-съвременните тенденции в областта на биологичните и здравните ефекти от въздействието на нейонизиращите лъчения в работната и в околната среда, в нормирането, в методите за измерване и оценка на експозицията, както подходите, прилагани в света, по отношение на превенцията на риска. Едновременно с това, Ръководството стъпва на стабилна основа от публикациите през ХХ-ти век, които разработват методологията на измерването, както и принципите на профилактика. Сериозните противоречия в литературата тук са обсъдени подробно и част от тях могат да намерят отговори, особено в областта на терминологията, на методите за измерване и неточностите в науката, на критериите за нормиране на нейонизиращите лъчения. Обсъждат се основно различните школи, особено „старата“ традиционна руска школа в нормирането на остро и хронично въздействие, в сравнение с „новата“ западноевропейска и американска школа на доказаните ефекти от краткотрайно въздействие. Правят се сравнения както на концепциите за „признаване“ на вредния ефект, така и на конкретните хигиенни норми и стандарти за защита на населението и работещите. Поотделно и заедно се разглеждат различни аспекти на защитата на човека от въздействие от целия спектър на нейонизиращите лъчения – от статичните полета (електрическо и магнитно поле), до оптичните полихроматични и лазерни лъчения. Прави се анализ на методите за оценка на риска при различни източници, честотните обхвати и конкретните „облъчвания“ на човека в работната среда, в населените места и в бита от тези източници. Измерванията и оценката на експозицията на нейонизиращите лъчения са дискутирани на

основата на физиката, науката за измерванията. Обсъдени са подробно някои сериозни неточности при измерванията (систематични и случайни), които е невъзможно да бъдат оценени от лица с недостатъчна компетентност и практика в подобни измервания. Особено внимание е отделено на политиката на Световната здравна организация и на Европейския съюз, както и на последващите задачи, предстоящи пред националното ни законодателство, в областта на контрола, оценката на експозицията и риска, колаборацията със страните от Балканите, както и с другите страни-членки на Европейския съюз. Обсъждат се политиките на превенция - принципите ALARA („Възможна най-голяма защита, достигната на основата на разумно достижимото“), Prudent avoidance („Благоразумно избягване“), Precautionary principle („Принцип на превантивност/предупреждение“). Книгата е продължение на подобни издания с участието на автора у нас, но за пръв път обхваща всички аспекти на проблема за защитата на човека от въздействието на нейонизиращите лъчения. Тя може да бъде както основа за подготовка в университета по различни основни и специализирани курсове, така е и част от науката „медицинска физика“ в най-съвременния ѝ вид. Същата може да е и „настолна книга“ за обучение на специалистите по измерване, оценка на експозицията и риска, защитата от нейонизиращите лъчения. В някои свои части монографията може да бъде достатъчно ясно четиво и за гражданите, които търсят отговори на многото въпроси, свързани с облъчването от различни техногенни източници на нейонизиращи лъчения. Трудът съдържа идеи, разработки, експерименти и проучвания на автора; някои от тях са реализирани от дипломни работи на студенти, дисертационни разработки на млади учени под негово ръководство. Други части са негови участия в международни колективи за разработка на гранични стойности, както и публикувани изследвания у нас и в чуждестранни списания, изнасяни на международни научни форуми. Монографията е структурирана в две основни части: глави, съдържащи основните термини и определения, философията на науката при оценка на риска от въздействието на нейонизиращите лъчения, както и разсъждения по самия риск и методите за оценка; раздели, обхващащи конкретното приложение на описаната философия при оценката на въздействието на различните нейонизиращи лъчения в работната среда и в населените места. Част от главите/разделите са разработени от специалисти от отдел „Физически фактори“ към НЦОЗА, както е описано на корицата, след което са редактирани от автора на Ръководството.

EN

The Guidance on Protection against Non-Ionizing Radiation contains up-to-date information, results, analyses, and reflections based on the author's long-term research and on the work of the laboratory "Physical Factors", established and developed by the author. The content covers the entire spectrum of non-ionizing radiation, its effects on humans, methods for exposure and risk assessment, approaches for exposure reduction, and analysis of health protection policies.

The guidance was developed within the project "Improvement of Control and Information Systems for Risk Prevention in Healthcare" under Programme BG07 "Public Health Initiatives", with financial support from the Norwegian Financial Mechanism (2009–2014) and the European Economic Area Financial Mechanism (2009–2014).

This monograph discusses the most current trends in the field of biological and health effects of non-ionizing radiation exposure in occupational and environmental settings, regulatory frameworks, measurement and exposure assessment methods, as well as internationally applied approaches to risk prevention. At the same time, the guidance is firmly grounded in the scientific

literature of the twentieth century, which laid the foundations of measurement methodology and preventive principles. Significant controversies in the literature are examined in detail, and a number of unresolved issues particularly those related to terminology, measurement methods, scientific uncertainties, and criteria for setting exposure limits are critically analyzed.

Special attention is given to the comparison between different scientific schools, in particular the “traditional” Russian school of regulation, focusing on acute and chronic exposure, and the “modern” Western European and American school, emphasizing scientifically established effects of short-term exposure. Comparisons are made both in terms of conceptual approaches to recognizing harmful effects and with respect to specific hygienic norms and standards for the protection of the general population and workers.

Individually and collectively, various aspects of human protection against the full spectrum of non-ionizing radiation are addressed from static electric and magnetic fields to optical polychromatic and laser radiation. The monograph provides a comprehensive analysis of risk assessment methods for different sources, frequency ranges, and specific exposure scenarios affecting humans in occupational environments, residential areas, and everyday life. Measurement and exposure assessment of non-ionizing radiation are discussed from the perspective of physics and measurement science. Particular emphasis is placed on serious systematic and random measurement errors, which cannot be adequately identified or evaluated by individuals lacking sufficient competence and practical experience in such measurements.

Considerable attention is devoted to the policies of the World Health Organization and the European Union, as well as to the subsequent challenges facing national legislation in the areas of control, exposure and risk assessment, collaboration with Balkan countries, and cooperation with other EU Member States. Risk prevention policies are discussed in detail, including the principles of ALARA (“As Low As Reasonably Achievable”), Prudent Avoidance, and the Precautionary Principle. The book is a continuation of previous publications involving the author in Bulgaria, but for the first time it comprehensively addresses all aspects of human protection against exposure to non-ionizing radiation. It may serve as a foundational text for university education in both basic and specialized courses and represents an integral part of modern medical physics. The monograph may also function as a practical reference (“desk book”) for specialists involved in measurement, exposure and risk assessment, and protection against non-ionizing radiation. In certain sections, the text is sufficiently accessible to be useful for members of the public seeking scientifically grounded answers to questions related to exposure from various technological sources of non-ionizing radiation. The work includes the author’s original ideas, developments, experiments, and studies, some of which were carried out through students’ diploma theses and doctoral research supervised by the author. Other parts reflect the author’s participation in international expert groups involved in the development of exposure limit values, as well as published research in national and international scientific journals and presentations at international scientific forums.

The monograph is structured into two main parts:(1) chapters presenting fundamental terminology and definitions, the philosophy of science in risk assessment related to non-ionizing radiation exposure, and methodological considerations of risk evaluation;(2) sections addressing the practical application of this philosophy to the assessment of exposure from various types of non-ionizing radiation in occupational and residential environments.

Some chapters and sections were prepared by specialists from the *Physical Factors* Department at the National Center of Public Health and Analysis, as indicated on the cover, and subsequently edited by the author of the guidance.