

УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ



ПРОФЕСИОНАЛНИ РИЗИК

Иван Крстић

Бранислав Анђелковић

Ниш, 2026. године

Професионални ризик

Прво издање

др Иван Крстић, ред. проф.

др Бранислав Анђелковић, ред. проф.

Издавач:

Факултет заштите на раду у Нишу

Рецензенти:

др Жарко Јанковић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу

др Љиљана Благојевић, ван. проф. Факултета заштите на раду у Нишу

За издавача:

др Срђан Глишовић, ред. проф.

Технички уредио:

Драган Радојковић

Дизајн корица:

AvramovicDesign@yahoo.com

Штампа:

„Графика Галеб“ Ниш

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

331.45/.46(075.8)

КРСТИЋ, Иван М., 1972-

Професионални ризик / Иван Крстић,

Бранислав Анђелковић. - 1. изд. - Ниш :

Факултет заштите на раду, 2026 (Ниш :

Графика Галеб). - 319 стр. : илустр. ; 25 cm

На врху насл. стр.: Универзитет у Нишу. -

Тираж 100. - Библиографија уз свако

поглавље. - Summary.

ISBN 978-86-6093-128-5

1. Анђелковић, Бранислав, 1950- [аутор]

а) Радна средина - Ризик

б) Заштита на раду

COBISS.SR-ID 188607753

САДРЖАЈ

1. ПРОФЕСИОНАЛНИ РИЗИК - ПОЈАМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉ	1
1.1. Појам професионалног ризика	1
1.2. Ризик система	4
1.3. Поузданост и безбедност система	9
1.4. Незгоде	11
1.5. Повреде на раду	14
1.6. Теорије о незгодама и повредама на раду	19
1.7. Узроци незгода и повреда	25
1.8. Професионалне болести и болести у вези са радом	34
 2. ЗАКОНОДАВНА РЕГУЛАТИВА У ОБЛАСТИ ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА	 41
2.1. Међународна законодавна регулатива	41
2.2. Европска законодавна регулатива	46
2.3. Национална законодавна регулатива	52
 3. МЕТОДОЛОГИЈЕ И МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА	 65
3.1. Квалитативне и квантитативне карактеристике појмова и показатеља за процену ризика	66
3.2. Методологије процене професионалног ризика	69
3.3. Примена индексних показатеља за процену ризика	72
3.4. Методе за процену ризика технолошких система	77
3.4.1. HAZOP (<i>Hazard and Operability</i>)	79
3.4.2. FMEA (<i>Failure Mode and Effects Analysis</i>)	81
3.4.3. Анализа стабла отказа (<i>Fault Tree Analysis - FTA</i>)	82
3.4.4. Анализа стабла догађаја (<i>Event Tree Analysis - ETA</i>)	83
3.4.5. Анализа људске грешке (<i>Human Error Analysis</i>)	84
3.4.6. Анализа безбедности рада (<i>Job Safety Analysis</i>)	86
3.4.7. Анализа одступања (<i>Deviation Analysis</i>)	87
3.4.8. Анализа функције безбедности (<i>Safety Function Analysis</i>)	90
3.4.9. Анализа промена (<i>Change Analysis</i>)	92
3.4.10. Аустралијски саветодавни стандард 2000	93

4. ПРОЦЕНА ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА	101
4.1. Математичка формулација професионалног ризика	103
4.2. Методолошки поступак процене професионалног ризика	105
4.2.1. Општи подаци о послодавцу	107
4.2.2. Правни основ за процену ризика	107
4.2.3. Методе процене професионалног ризика	108
4.2.4. Опис технолошког процеса	109
4.2.5. Анализа обољевања и повреда на раду	109
4.2.6. Снимање организације рада	114
4.2.7. Препознавање и утврђивање опасности и/или штетности	115
4.2.8. Процена ризика	120
4.2.9. Утврђивање мера за смањење нивоа ризика	130
4.2.10. Закључак акта о процени ризика	132
4.2.11. Измене и допуне акта о процени ризика	132
4.3. Рангирање ризика и мере заштите на раду при излагању опасностима и штетностима	133
4.3.1. Механичке опасности услед коришћења опреме за рад	133
4.3.2. Опасности у вези са карактеристикама радног места	166
4.3.3. Опасности које се појављују коришћењем електричне енергије	181
4.3.4. Опасности које потичу од физичких и хемијских својстава хемијских материја	188
4.3.5. Хемијске штетности, прашина и димови	196
4.3.6. Биолошке штетности	200
4.3.7. Физичке штетности (бука)	210
4.3.8. Физичке штетности (вибрације)	218
4.3.9. Физичке штетности (зрачење)	228
4.3.10. Физичке штетности (штетни утицај осветљености)	240
4.3.11. Физичке штетности (штетни утицај микроклиме)	249
4.3.12. Штетни климатски утицаји	255
4.3.13. Напори при физичким оптерећењима	268
4.3.14. Напори при психолошким оптерећењима	275
5. УПРАВЉАЊЕ ПРОФЕСИОНАЛНИМ РИЗИКОМ	293
5.1. Предмет и подручје примене	296
5.2. Нормативне рефернце	296
5.3. Термини и дефиниције	297
5.4. Контекст организације	298
5.5. Liderство и учествовање радника	301
5.6. Планирање	305
5.7. Подршка	309
5.8. Реализација оперативних активности	311
5.9. Вредновање перформанси	314
5.10. Побољшавање	317

*„...све је присутнија концепција прелаза из
индустријског друштва у друштво ризика“...*

Предговор

Период индустријске револуције и увођења машина у производњу током XVIII века, карактерисале су масовне повреде и обољевања радника, недефинисано радно време, социјални статус, рад малолетних лица и слично. У том периоду се јављају прва запажања о потреби заштите радника, превасходно за спречавање повреда на раду (ограничавањем радног времена, регулисањем рада младих, жена, хроничних болесника и др.). Проучавању узрока који доводе до повреда на раду и њиховом појмовном одређивању, приступило се у XIX веку. Покушаји одређивања појма повреда на раду везују се за осигурање, за случај акцидента, незгоде, несреће на раду и сл.

Прва проучавања имала су за циљ да се открију непосредни узроци који доводе до повреда и других последица угрожавања здравља запослених. Нешто касније се развијају научне теорије о узроцима нарушавања интегритета човека у радној средини и професионалном ризику.

У савременој пракси присутно је становиште да су техничко-технолошке промене створиле, с једне стране, нове ризике и повећале природу, обим и комплексност ризика, а са друге стране омогућиле ефикаснији начин управљања ризицима. Међутим, поставља се питање да ли је такав приступ реалан и применљив, с обзиром на концепт квалитета који садржи тржишни, пословни концепт и квалитет живота. Посебан проблем је дефинисање квалитета живота јер зависи од нивоа културе једне нације, нивоа науке и технолошке развијености, бруто националног дохотка, а обухвата заштиту здравља и безбедност људи, заштиту животне средине и очување прородних ресурса, као одговор на реалне претње које доноси развијено технолошко друштво у процесу глобализације.

Савремени процес глобализације, уз подршку капитала, тежи да путем коришћења најповољнијих прилика и понуда у свету оствари максималан профит. За капитал, национални и социјални аспекти имају све мањи значај. Искључиви критеријум успешности пословања савремених компанија је курс деоница на светским берзама, што се одражава супституцијом рада, јефтинијом радном снагом, супституцијом капиталом, рационализацијом рада, реорганизацијом и аутоматизацијом.

Међутим, и поред евидентних предности нису занемарљиви ни ризици које ове технологије доносе појединцу и човечанству. Они се могу наћи у друштву благостања и слободе, што теоријски и практично чине доступним, али се могу манифестовати репресијом и ограничавањем слободе.

У том процесу, све је подређено профиту. Нема дефинисаног радног времена, рад се обавља од куће, у сталној конкуренцији за доказивањем, са неизвесним тренутком када ће постати вишак радне снаге и сврстати се у ред њима сличним.

Циљ уџбеника „Професионални ризик“ је усвајање знања о међународним и националним нормативним и стандардизационим изворима, процедурама и процесима процене професионалног ризика у технолошким системима.

Исход уџбеника „Професионални ризик“ је стицање знања о организовању и међусобним интеракцијама и ефектима организационих и техничко технолошким мерама заштите, остваривања безбедних услова рада и унапређења квалитета радне средине.

Постављени циљ реализује се у оквиру наставног програма предмета „Професионални ризик“ на четвртој години Основних академских студија Факултета заштите на раду у Нишу, који садржи: Појам професионалног ризика; Идентификација фактора професионалног ризика; Оцењивање могућих последица; Методе процене професионалног ризика; Мере заштите у функцији смањивања професионалног ризика; План спровођења процедура у поступку процене ризика; Извори информација за процену ризика; Избор лица за процену ризика, спољних сарадника и других субјеката; Процена ризика радног места; Примена система стандарда ISO 45001; Управљање професионалним ризиком, као и надлежностима и одговорности у структури управљања професионалним ризиком.

Аутори

Резиме

Развој и стварање комплексних система, који су резултат нараслих друштвених потреба, садрже, али и генеришу нове ризике. Кључни значај добиле су, не саме технологије, већ њихова организација, усавршавање, хармонизација системских веза међу различитим структурама система. С тим у вези, резултати који се очекују у процесу научног развоја, посебно теорије безбедности и ризика, у непосредној су вези са прогнозирањем, предупредивањем и смањивањем последица ризичних догађаја.

Полазећи од становишта да ризични догађај изазива нарушавање физичког, психичког и моралног интегритета људи и угрожавање материјалних и природних добара или система, ризик се разматра са аспекта узрока и са аспекта последица. Са аспекта узрока ризик је функција опасности и заштите, док је са аспекта последица функција вероватноће ризичног догађаја и мере њиме изазваног губитка. Да би се узроци ризика и потенцијални ефекти ризичних догађаја елиминисали, контролисали или минимизирали, ризиком се мора управљати.

Уџбеник „Професионални ризик“ обухвата садржаје који се односе на систем безбедности и здравља на раду и процену ризика на радном месту и у радној средини.

У првом поглављу **"Професионални ризик - појам, предмет и циљ"** дат је преглед одређивања појма и садржаја појма професионалног ризика, с обзиром на стални прираст различитих професија условљен технолошким и друштвеним развојем и ризицима који прате овај развој.

Друго поглавље **"Законодавна и стандардизациона регулатива у области професионалног ризика"** управо се односи и садржи преглед међународних, регионалних, националних и других облика уређивања односа и успостављања потребних критеријума и мерила у циљу управљања ризицима у технолошким системима.

"Методологија и методи процене професионалног ризика" чини треће поглавље и обухвата преглед методологија и метода процене професионалног ризика које се користе у научним и стручним истраживањима и практичним применама.

У четвртном поглављу **"Процена професионалног ризика"** дат је методолошки приступ процени професионалног ризика, у складу са Правилником и начином поступка процене ризика на радном месту и у радној средини, применом модификоване AUYA методе, која се и најчешће користи у пракси у Србији.

У петом поглављу **"Управљање професионалним ризиком"** дата је организациона структура, активности планирања, одговорности, процедуре и ресурси за развој, примену, остваривање, преиспитивање и одржавање политике безбедности и здравља на раду, сходно серији стандарда ISO 45001.

Summary

Development and establishment of complex systems, which are the results of increasing social needs, contain and generate new risks. The key significance has been given not only to technology itself but to their organization, training, and harmonization of system relationships in various structures of the system. In this regard, the results expected in the process of scientific development, especially the theories of safety and risk, are directly related to forecasting, improving and reducing the consequences of risky events.

Starting from the premise that a risk event cause the disturbance of physical, mental and moral integrity of people and jeopardizing material and natural resources or systems, the risk is considered in terms of cause and effects. In terms of causes, risk is a function of danger and safety, whereas in terms of effects, risk is the function of probability of a risky event and the loss related to it. In order to eliminate, control or minimize the causes of risk and potential effects of risk events, the risk must be properly managed.

The textbook *Professional Risk* includes the contents related to the system of occupational safety and health and risk assessment in the workplace and working environment.

The first chapter “**Professional risk – the concept, the matter and the objective**” provides an overview of definitions regarding the concept and the content of professional risks, taking into account the constant growth of different professions conditioned by technological and social development and risks that threaten this development.

The second chapter “**Legislation and standardization in the field of professional risk**” refers to and contains an overview of international regional, national and other forms of regulation regarding the relationships and required criteria and standards for risk management in manufacturing systems.

“**Methodology and professional risk assessment methods**” is the third chapter which includes an overview of the methodologies and methods of risk assessment used in scientific research and practical applications.

The fourth chapter “**Professional risk assessment**” provides a new methodology for professional risk assessment in accordance with the Regulations and methods of risk assessments in the workplace and in the working environment, using the modified AUYA method, which is widely used and accepted in Serbia.

The fifth chapter “**Professional risk management**” presents an organizational structure, planning activities, responsibilities, procedures and resources for developing, applying, implementing, reviewing and maintaining the policy of occupational safety and health, according to the ISO 45001 series of standards.

ПРОФЕСИОНАЛНИ РИЗИК - ПОЈАМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉ

1. ПРОФЕСИОНАЛНИ РИЗИК - ПОЈАМ, ПРЕДМЕТ И ЦИЉ

Циљ поглавља: Стицање знања о основним појмовима у вези са професионалном ризиком, који је условљен технолошким и друштвеним развојем.

Резиме поглавља: У оквиру поглавља полази се од првих проучавања која су се базирала на откривању непосредних узрока који су доводили до повреда и других последица угрожавања здравља људи, и од првих научних теорија о узроцима нарушавања интегритета човека у радној средини и професионалном ризику. Разрађена су одређења, садржаји и значења појмова и израза ризика, професије, занимања, поузданости и безбедности система, теорије, хипотезе о незгодама и повредама.

1. PROFESSIONAL RISK - THE CONCEPT

Chapter objectives: Acquiring knowledge about the basic concepts related to professional risks, industrial and social development and the risks associated with this development.

Chapter summary: The chapter describes initial studies related to detection of immediate causes of injuries and other consequences to human health. It discloses the first scientific theories about the causes of the integrity of a man in the workplace and professional risk. The definitions and connotations of terms related to risk, occupation, the

1.

ЗАКОНОДАВНА РЕГУЛАТИВА У ОБЛАСТИ ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА

2. ЗАКОНОДАВНА РЕГУЛАТИВА У ОБЛАСТИ ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА

Циљ поглавља: Стицање знања о значају међународних, регионалних, националних и других облика уређивања односа и успостављања потребних критеријума и мерила у области професионалног ризика.

Резиме поглавља: У поглављу се анализира структура, облик и надлежност појединих организација и институција у области професионалног ризика. У свету се срећу различити облици владиних професионалних стручних институција, привредних друштава и предузетника, као и низ других асоцијација, као што су стручна удружења, синдикати, хуманитарна друштва и сл. Дат је преглед ових организација и институција као и њихових надлежности у доношењу, примени и спровођењу мерила и критеријума у области професионалног ризика.

2. LEGISLATIVE REGULATION OF PROFESSIONAL RISK

Chapter objectives: Acquiring knowledge about the importance of international, regional, national and other forms of regulating relations and establishing required criteria and standards in the field of professional risk.

Chapter summary: The chapter examines the structure, form and scope of individual organizations and institutions in the field of professional risk. In the world there are different forms of governmental professional scientific institutions, companies and entrepreneurs, as well as a number of other associations, such as professional associations, trade unions, humanitarian societies, and

2.

МЕТОДОЛОГИЈЕ И МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА

3. МЕТОДОЛОГИЈЕ И МЕТОДЕ ПРОЦЕНЕ ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА

Циљ поглавља: Стицање знања о методологијама и методама које се користе у теорији и пракси за процену професионалног ризика.

Резиме поглавља: У поглављу се посебно анализирају методологије процене професионалног ризика, примена индексних показатеља за процену ризика, као и низ метода за процену ризика технолошких система, прилагођених условима, циљевима и намени. Приказана је анализа квалитативних и квантитативних карактеристика и показатеља за процену ризика у примени појединих метода.

3. METHODOLOGIES AND METHODS OF PROFESSIONAL RISK ASSESSMENT

Chapter objectives: Acquiring knowledge about the methodologies and methods used in the theory and practice of professional risk assessment.

Chapter summary: The chapter specifically analyzes professional risk assessment methodologies, the application of

3.

ПРОЦЕНА ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА

4. ПРОЦЕНА ПРОФЕСИОНАЛНОГ РИЗИКА

Циљ поглавља: Стицање знања о процени професионалног ризика према законодавној регулативи и пракси у Републици Србији.

Резиме поглавља: Приказан је методолошки приступ процени професионалног ризика, у складу са Законом о безбедности и здрављу на раду и Правилником о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној средини у Републици Србији. Посебно је разрађена идентификација опасности и штетности у циљу рангирања ризика, као и примена модификоване AUYA методе, која се и најчешће користи у пракси у Републици Србији.

4. PROFESSIONAL RISK ASSESSMENT

Chapter objectives: Acquiring knowledge about professional risk assessment according legislative regulation and practice in the Republic of Serbia.

Chapter summary: The chapter presents a new methodology for professional risk assessment, in accordance with the Law on Occupational Health and Safety and the Rules on Risk Assessment Method and Procedure in the Workplace and in the Work Environment in the Republic of Serbia. Special focus is given to

4.

УПРАВЉАЊЕ ПРОФЕСИОНАЛНИМ РИЗИКОМ

5. УПРАВЉАЊЕ ПРОФЕСИОНАЛНИМ РИЗИКОМ

Циљ поглавља: Стицање знања о карактеристичним решењима примене мера за остваривање задатог нивоа ризика.

Резиме поглавља: Дата је организациона структура, активности планирања, одговорности, процедуре и ресурси за развој, примену, остваривање, преиспитивање и одржавање политике безбедности и здравља на раду, сходно серији стандарда ISO 45000.

5. PROFESSIONAL RISK MANAGEMENT

Chapter objectives: Acquiring knowledge of the typical solutions - implementations of measures to achieve a required level of risk.

Chapter summary: This chapter brings about the organizational structure, planning activities, responsibilities, procedures and resources for developing, implementing, achieving, reviewing

5.

Биографије аутора



Иван М. Крстић је рођен 1972. године у Нишу. Технолошки факултет у Лесковцу, смер Хемијско и биохемијско инжењерство, завршио је 1997. године. Магистрирао је 2003. године на Факултету заштите на раду у Нишу, где је и докторирао 2010. године (назив докторске дисертације: „Модели за системску анализу ризика технолошких система“). У звање редовни професор, за ужу научну област Безбедност и ризик система, изабран је 2020. године. Носилац је дипломе *Michigan State University: "Environmental and Occupational Health Management Systems"*. Водећи је проверавач QMS-а према ISO 9001, EMS-а према ISO 14001 и ОН&S према ISO 45001. Интерни је проверавач за компетентност лабораторија за испитивање и лабораторија за еталонирање ISO/IEC 17025 и саветник за хемикалије. Усавршавао се 2001.

године у Републици Словенији на Институту „Јожеф Стефан“ из области заштите на раду и међу првима у Србији промовисао процену професионалног ризика. Оснивач је часописа „*Safety engineering*“, члан редакцијског колегијума часописа „Заштита у пракси“ и један од оснивача европске асоцијације заштите на раду EUROSA. Секретар је Првог конгреса медицине рада и заштите на раду Србије и Црне Горе. Био је продекан за квалитет и издавачку делатност Факултета заштите на раду у Нишу у два мандата. Члан радне групе за припрему Стратегије безбедности и здравља на раду у Републици Србији. Добио је захвалницу у знак признања за изузетне резултате и заслуге у остваривању циљева и задатака Савеза инжењера и техничара Србије.



Бранислав М. Анђелковић је рођен 1950. године у Грабовници код Куршумлије. Факултет заштите на раду у Нишу завршио је 1974. године. Магистрирао је 1981. године на Факултету заштите на раду у Нишу, где је и докторирао 1990. године (назив докторске дисертације: „Комплексна оцена у технолошким системима као основа за пројектовање оптималне заштите радне средине“). У звање редовног професора за ужу научну област Безбедност и ризик система изабран је 2002. године. Друштвено је ангажован од

студентских дана. Био је председник Савеза студената Грађевинског факултета и Факултета заштите на раду у Нишу и председник одбора Савеза студената у Нишу. Био је председник организационог одбора прве конференције у области професионалног ризика у Републици Србији „Процена професионалног ризика - теорија и пракса“ и „Првог конгреса медицине рада и заштите на раду Србије и Црне Горе“. Више пута је био члан организационих одбора научних и стручних скупова, редакционих и програмских одбора. Био је председник Југословенског савеза инжењера и техничара заштите на раду, заштите од пожара и заштите животне средине, члан главног одбора Савеза инжењера и техничара Југославије и Србије. Коаутор је „Приручника за припрему стручног испита за обављање послова безбедности и здравља на раду“. Написао је велики број научних и стручних радова. Учесник је већег броја научно истраживачких пројеката.