

**УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ  
ФАКУЛТЕТ ЗАШТИТЕ НА РАДУ У НИШУ**

Бранислав Анђелковић

**ОСНОВИ СИСТЕМА ЗАШТИТЕ**

Ниш, 2010

**Основи система заштите**

*Прво издање*

Др Бранислав Анђелковић, ред. проф.

**Издавач:**

*Факултет заштите на раду у Нишу*

**Рецензенти:**

*др Сузана Савић, ред. проф. Факултета заштите на раду у Нишу*

*др Љубиша Папић, ред. проф. Техничког факултета у Чачку*

*др Новица Сталетовић, доцент Факултета за менаџмент грађевинарства у Београду*

**За издавача:**

*Проф. Др Љиљана Живковић*

**Дизајн корица:**

*AvramovicDesign@yahoo.com*

**Штампа:**

*"М КОПС ЦЕНТАР" Ниш*

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

331.45/.46(075.8)

502/504(075.8)

614.8.084(075.8)

АНЂЕЛКОВИЋ, Бранислав, 1950-  
Основи система заштите / Бранислав  
Анђелковић. - 1. изд. - Ниш : Факултет  
заштите на раду, 2010 (Ниш : М копс  
центар).

- 256 стр. : граф. прикази ; 24 cm

На врху насл. стр.: Универзитет у Нишу. -  
Ауторова слика. - Тираж 500. - Биографија  
аутора: стр. [261]. - Summaries. - Напомене  
и библиографске референце уз текст. -  
Библиографија уз свако поглавље. -  
Регистар.

ISBN 978-86-6093-018-9

а) Заштита на раду б) Животна средина -  
Заштита с) Превентивно инжењерство  
COBISS.SR-ID 180624908

## САДРЖАЈ

<b>1. СИСТЕМСКИ ПРИСТУП У ПРОУЧАВАЊУ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ</b>	01
Општа теорија система као методолошка основа у проучавању радне и животне средине	02
Појам и дефиниција система	04
Везе система	06
Описивање система	07
Карактеристике система	10
Структура система	10
Стање система	12
Процес система	13
Понашање система	15
Окружење система	15
Класификација система	16
Квалитет система	17
Мерење квалитета	18
Управљање системом	19
Мерење и мерне скале	22
Литература	29
<b>2. СИСТЕМ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ</b>	31
Радне и животна средина као систем	32
Науке о животној средини	33
Екологија као наука	34
Животна средина као систем	37
Екосистем као просторна и организациона јединица	39
Промена материје и енергије у екосистему	43
Технолошки систем	46
Систем радне средине	53
Повезаност технолошког система, система радне и животне средине	64
Повезаност човека и система радне и животне средине	66
Веза елемената у систему применом закона о одржању масе и енергије	70
Масени биланс	71
Енергетски биланс	72
Ексергетски биланс	72
Равнотежна стања у материјално енергетским токовима система	73
Литература	75

<b>3. ЧОВЕК КАО ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМА</b>	77
Човек - елемент система	78
Системски приступ у проучавању рада	79
Карактеристике човека као елемента система	81
Човек и потребе за радом	84
Последице рада и радних активности у радној и животној средини	85
Негативне последице рада у радној средини	87
Негативне последице радних активности на животну средину	92
Литература	97
<b>4. БЕЗБЕДНОСТ И РИЗИК У СИСТЕМУ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ</b>	99
Опасност, ризик, деградација система	100
Поузданост, безбедност, ефективност система	103
Ризик технолошких система	106
Удесни ризик	111
Професионални ризик	115
Методи за оцену ризика	117
Идентификација опасности	118
Показатељи у анализи система радне и животне средине	121
Литература	124
<b>5. ПРЕВЕНТИВНО ИНЖЕЊЕРСТВО И УПРАВЉАЊЕ РАДНОМ И ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ</b>	127
Системско инжењерство	128
Превентивно инжењерство	130
Појам менаџмента	131
Менаџмент као научна област, пракса и професија	132
Теорије менаџмента	134
Управљање као циљ остваривања квалитета	136
Управљање ризиком - основа превентивног инжењерства	137
Управљања квалитетом и ризиком	139
Стандарди и стандардизација	141
Развој и примена серије стандарда	142
Примена серије стандарда ISO 9000	143
Примена серије стандарда ISO 14000	145
Примена OHSAS стандарда 18000	147
Литература	150

<b>6. СИСТЕМ ЗАШТИТЕ НА РАДУ</b>	151
Појам заштите на раду	152
Предмет заштите на раду	158
Историјски развој заштите на раду	159
Први облици нормативно законодавне регулативе из области заштите на раду	161
Развој заштите на раду на просторима бивше СФРЈ	163
Међународне организације и заштита на раду	165
Регионалне органиуације	167
Невладине организације	167
Међународна организација рада	168
Конвенције и препоруке из области заштите на раду	171
Развој система заштите на раду у Европској унији	174
Настанак и трансформација Европских заједница	175
Органи Европске уније	177
Институције у области заштите на раду ЕУ	178
Врста правних аката Европске уније	180
Заштита на раду у Уговору о оснивању Европске уније	182
Заштита на раду у упутствима – директивама	183
Појединачне - специфичне директиве	184
Акциони програми о заштити на раду	186
Обавеза процене ризика	187
Литература	191
<b>7. СИСТЕМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ</b>	
195	
Теорије о животној средини	196
Теоријски ставови о животној средини у другој половини 20. века	197
Теоријски ставови 70- тих година 20. века	197
Теоријски ставови о животној средини у 80- тим годинама 20. века	200
Теорије о животној средини у 90- тим годинама 20. века	202
Теоријско схватање заштите животне средине у концепту "одрживог развоја"	204
Методологија за примену концепта одрживог развоја	205
Одрживо коришћење енергије	207
Концепт спровођења стратегије одрживог развоја	208
Историјски развој међународних активности у области животне средине	210
Карактеристике тренутног стања	213
Право на еколошку информацију према одредбама Архуске конвенције	214
Надлежности ЕУ у области заштите животне средине	215

Људска права и заштита животне средине у ЕУ	
219	
Литература	226
<b>8. СИСТЕМ ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА И УПРАВЉАЊА</b>	
<b>ВАНРЕДНИМ СИТУАЦИЈАМА</b>	231
Систем заштите од пожара	232
Субјекти у систему заштите од пожара	234
Субјекти у систему заштите од пожара у Србији	234
Инжењерство у функцији заштите од пожара	235
Управљање ванредним ситуацијама	238
Литература	245
<b>9. УПРАВЉАЊЕ КОМУНАЛНИМ СИСТЕМИМА</b>	247
Комунални системи и комуналне делатности	248
Улога локалне самоуправе у комуналним делатностима	250
Обезбеђивање услова за обављање комуналних делатности	251
Услови и начин обављања комуналних делатности	252
Надзор у област комуналних делатности	254
Литература	255

## ПРЕДГОВОР

Почетак трећег миленијума карактерише се прекомерном експлоатацијом и исцрпљивањем обновљених и необновљивих природних ресурса, глобалним променама климе, количинама отпада и других загађења која су изнад могућности природних процеса да се у природи апсорбују, разложе или рециклирају.

Фундаментални проблем на овом пољу, за чијим се решењем још увек трага, је стално присутан конфликт између потрошње постојећих природних ресурса и захтева за економским развојем с једне стране и потребе очувања човековог здравља и заштите животне средине са друге стране.

Данас смо, више него икада, суочени са проблемима загађивања и деградације средине у којој човек ради и живи, а који имају за последицу нарушавање природне равнотеже и закона природе. Ова угроженост животне средине није само резултат пренасељености, урбанизације и индустријализације, већ се јавља пре свега, због нарушавања односа "природа - човек" као услова очувања природних законитости.

Системи у којима се човек налази постају све сложенији са техничко-технолошког, организационог и друштвеног аспекта. Велики технолошки системи: енергетска постројења, складишта опасних материја и други, по правилу, садрже потенцијални ризик угрожавања безбедног рада, здравља људи, радом стечених и природом створених вредности.

Сазнање о томе допринело је да човек предузима одређене активности да би избегао настанак опасности или бар омогућио да опасне и штетне последице, ако до њих дође, буду што мање.

Из тих разлога, са циљем одржавања одређеног квалитета радне и животне средине, обезбеђења здравља људи, очувања радом стечених и природом створених вредности, је неопходна и неминовна усклађеност технолошког развоја у међународним оквирима.

Једну од виталних димензија, претпоставки и последица научно-технолошког прогреса представља здрава радна и животна средина као интегрални део квалитета живота савременог човека. Научно-технолошки прогрес XX века битно је појачао економски притисак човека на квалитет животне средине, која је у системском јединству са квалитетом радне средине.

Цивилизацијске промене, кроз које сада пролазимо, говоре о стварању једног заједничког света у којем ћемо живети, а да би се обезбедили услови да се оствари право будућих генерација на безбеднију и бољу будућност,

потребна је усаглашена акција на међународном плану и свих држава на очувању и заштити животне средине.

Видљиво је, дакле, да еколошки проблеми постају глобална карактеристика савременог света, премда они који их изазивају имају сасвим конкретно обележје и обличје. Свет, путем разноврсне међународне сарадње и заједничком правном регулативом, настоји да се заштити од уништавајућег дејства еколошког хаоса.

*Циљ предмета Основи система заштите* је усвајање знања о основним елементима, карактеристикама и процесима система радне и животне средине, принципима заштите на раду, заштите од пожара, заштите животне средине, управљања ванредним ситуацијама и комуналним системима.

*Исход предмета Основи система заштите* је стицање знања о организовању и међусобним интеракцијама и ефектима организационих и природних система и о системима заштите у области радне и животне средине.

Постављени циљ и стицање знања као основа за даља праћења градива на основним и дипломским студијама реализоваће се у оквиру наставног садржаја са следећим планом излагања: Системски приступ у проучавању радне и животне средине. Карактеристике система (структура, стање, процеси, понашање). Интерне и екстерне везе система (анализа применом закона о одржању масе, енергије). Систем животне средине, пословни систем, технолошки систем, систем радне средине (елементи, карактеристике, процеси, интеракције). Човек у систему радне и животне средине, деградација система. Систем заштите на раду; систем заштите од пожара; систем заштите животне средине; управљање ванредним ситуацијама; и управљање комуналним системима..

Аутор

РЕЗИМЕ



Изложена материја о проучавању радне и животне средине у уџбенику *Основи система заштите* зазначава се на системском. Системски приступ је методолошка основа у истраживању и анализи безбедности система и система заштите. Радна средина као интегрални део животне средине, и животна средина се посматрају као систем.

Према *структури* изложене грађе у уџбенику, полази се од *опште теорије система*, појмовног одређења система, веза елемената унутар система и веза са елементима других система. У оквиру карактеристика система разматра се структура система, стање, процес, понашање система као и поделе система. С обзиром на успостављање циља система и управљања системима, разматра се квалитет система, мерење квалитета, а у оквиру изражавања показатеља, дају се и мерне скале и избор приоритета показатеља, у односу на посматрани циљ истраживања, објкт, појаву или процес.

Презентиране основне карактеристике система и системског приступа су полазиште за разматрање и одређивање *технолошког система и система радне и животне средине*. Технолошки систем и системи радне и животне средине се дефинишу и одређују у односу на циљ посматрања, односно очувања квалитета. Разматрају се елементи појединих система, међусобне везе, с обзиром на остваривање и реализацију задате функције циља. Промене у системима: (технолошком и систему радне и животне средине) се разматрају у односу на измену материјално енергетских токова. Посебно се разматра међусобна повезаност човека и система радне и животне средине.

Са тим циљем разматрају се *потребе човека за радним активностима*, његове особености с обзиром на међусобне везе и односе са елементима унутар система: технолошког, радне средине, животне средине и окружења. Дају се оптерећења човека и психофизичке карактеристике у процесима размене материјално - енергетских и информационих токова који се остварују при реализацији функција циља посматраних система. Посебно се разматрају негативне последице радних активности у радној и животној средини.

Негативне последице рада и радних активности се одражавају на угрожавање здравља људи, радом стечених и природом створених вредности, што доводи до промена стања и карактеристика квалитета система. Стога се у уџбенику разматрају основне карактеристике и појмови квалитета система и утицајних фактора који доводе до деградације система. Посебно се разматрају *приступи истраживања и разграничења стања поузданости и безбедности система, опасности, ризика и заштите*. Приказане су карактеристике ризика технолошких система, професионалног ризика и удесног ризика, преглед метода за идентификацију и оцену ризика,

као и преглед квалитативних и квантитативних показатеља, које се користе у анализи безбедности и ризика система.

Практична примена анализе безбедности, поузданости, ризика и заштите разматра се као саставни део *процеса инжењеринга, инжењерства и менаџмента квалитом*. Из тих разлога се у излагању разматрају ове области у конкретним решењима у системима заштите на раду, заштите од пожара, заштите животне средине, управљања ванредним ситуацијама и управљања комуналним системима. Приказан је преглед система стандарда квалитета из групација ISO 9000, 14000 и OHSAS 18000.

У оквиру *система заштите на раду* полази се од основних појмова заштите на раду, безбедности и заштите здравља људи у систему радне средине. Даје се историјски развој, први облици нормативно законодавне регулативе, као и међународне организације у вези са заштитом на раду. Разматрају се надлежности и документа која доносе међународне организације, у првом реду Међународна организација рада. Такође је дат приказ институција и органа Европске уније, њихов развој и надлежности у доношењу документа у области заштите на раду.

У разматрању *система заштите животне средине* полази се од становишта да су негативне промене у животној средини условљене неусклађеним техничко - технолошким развојем и популационим растом становништва. Дају се теорије о животној средини карактеристичне за другу половину XX века. Посебно се разматра концепт одрживог развоја и потреба спровођења стратегије одрживог развоја. Разматрају се основне надлежности и документа која доносе међународне организације, институције и органи Европске уније у области заштите животне средине.

Као последица техничко - технолошког развоја, посебно у области аутоматизације и информатичких технологија, долази до ослобађања људи тешких физичких напора и оптерећења, али с друге стране долази до акумулације енергетских потенцијала и њиховог концентрисања, посебно у урбаним срединама. То у одређеним условима може да доведе до непожељних догађаја, са негативним последицама несагледивих размера, до угрожавања здравља људи, радом стечених и природом створених вредности.

Из тих разлога заштита од пожара и управљање ванредним ситуацијама данас у свету и код нас има све значајније место. Приказани су *системи заштите од пожара и управљања ванредним ситуацијама* у међународним и националним нивоима организовања као и субјекти у систему заштите од пожара и управљања ванредним ситуацијама. Посебно се разматрају активности техничко технолошких приступа, односно улоге инжењерства у функцији заштите од пожара и значај и потреба управљања ванредним ситуацијама у функцији безбедности и заштите.

Развојем стандарда становништва, као и порастом броја становника у урбаним подручјима све већи значај имју делатности испоруке производа и услуга снабдевања водом, каналисања, грејања, испоруке електричне енергије, услуга телекомуникација, јавног градског превоза, паркинга, одржавања путева, зелених површина, одлагања смећа и сл. У том контексту разматрају се делатности у оквиру *комуналних система* као и послови и задаци организовања по делатностима. Приказани су облици организовања послова по територијалној припадности локалним самоуправама, субјекти појединих послова, и надзор над реализацијом комуналних производа и услуга.

Аутор

## SUMMARY

Presented material on the study of occupational and living environment in the textbook *Fundamentals of System Safety* is based on the systems approach. The systems approach represents a methodological basis in the study and analysis of system safety and safety systems. Both the living environment and the occupational environment, as its integral component, are viewed as systems.

Regarding its *structure*, the material in the textbook begins with the *general systems theory*, conceptual definition of a system, connection of elements within the system, and connection with elements from other systems. The part dedicated to system properties includes system structure, state, process, and behaviour, as well as system classification. System quality and its measurement are analysed regarding the establishment of system and system management objectives; the part dedicated to indicator expression provides measuring scales and selection of indicator priority, as they pertain to a specific research objective, object, phenomenon, or process.

Presented fundamental properties of a system and the systems approach are the starting point for analysis and definition of a *technological system* and *occupational and environmental systems*. Technological system and occupational and environmental systems are defined with respect to the observation objective, which is preservation of quality. Elements of selected systems and their interrelationships are analysed with respect to the realisation of a given function of the objective. Changes in systems (technological and occupational and environmental systems) are analysed with respect to change in material and energy flows. Emphasis is given to the relationship between humans and occupational and environmental systems.

Accordingly, *human necessity for work* is analysed, together with human distinctive features due to their inter-relationships and relationships with elements within the following systems: technological, occupational and environmental system, and the surrounding. The textbook provides insight into load stress on humans and their psychophysical properties during the exchange between material-energy and information flows, which occurs during the realisation of objective functions of observed systems. Emphasis is given to the negative impact of work in the occupational and living environment.

The negative impact of work and work activities poses a threat to human health and to work-acquired and natural values, which alters the state and features of system quality. Consequently, the textbook includes an analysis of fundamental features and concepts of system quality and influential factors that lead to system degradation. Emphasis is given to *research approaches* and *demarcation of states of system reliability and safety, hazard, risk, and protection*. The textbook also includes an overview of properties of professional, accidental, and technological system risk, an overview of methods for risk identification and assessment, and an overview of qualitative and quantitative indicators used in system safety and risk analysis.

Practical application of the analysis of safety, reliability, risk, and protection is examined as an integral part of the *quality engineering and management process*. Accordingly, these fields are analysed through specific solutions in the systems of occupational safety, fire protection, environmental protection, emergency management, and communal system management. An overview of quality standards (ISO 9000, ISO 14000, and OHSAS 18000) is also presented.

The *occupational safety systems* topic begins with basic terminology of occupational health and safety in the occupational environment system, followed by historical development, the first instances of legal regulation, and the formation of international organisations pertaining to occupational safety. The purview and documents enacted by international organisations are analysed, primarily those enacted by the International Labour Organisation (ILO). In addition, an overview of EU institutions and bodies with their development and purview in enacting occupational safety documents is provided.

Analysis of *environmental protection systems* begins with the viewpoint that negative environmental impact is caused by the discrepancy between technical-technological growth and population growth. Theories on the environment, characteristic of the second half of the 20<sup>th</sup> century, are presented. Emphasis is given to the concept of sustainable development and the necessity of implementation of sustainable development strategy. This topic includes an analysis of basic purviews and documents pertaining to environmental protection, which are enacted by international organisations and EU institutions and bodies.

Technical-technological development, particularly in the field of automation and information technology (IT), substantially reduces physical exertion of humans but causes the accumulation of energy potentials and its high concentration, especially in urban environments. Under certain conditions this may result in unwanted occurrences with negative impact of considerable proportions and pose a threat to human health and their work-acquired or natural values.

Consequently, fire protection and emergency management play an ever important role today, both worldwide and in our country. The textbook presents *fire protection* and *emergency management systems* on international and domestic organisational levels as well as all relevant subjects in these systems. Emphasis is given to activities of the technical-technological approaches, i.e. the role of engineering in fire protection and the significance and necessity of emergency management in general safety and protection.

Higher standard of living and the increase in population in urban areas attach great significance to the delivery of products and services such as water supply, wastewater channelling, heating, electricity, telecommunications, public transport, parking, road maintenance, green space maintenance, and waste disposal. In this context, the textbook provides an analysis of activities within the scope of *communal systems* and of organisational jobs and tasks by activity. This includes organisation of tasks according to territorial affiliation with local self-governments, subjects of individual tasks, and supervision of communal product and service delivery.

Autor

#### ИЗВОД ИЗ РЕЦЕНЗИЈА

Рукопис под називом „Основи система заштите“ аутора др Бранислава Анђелковића, редовног професора Факултета заштите на раду у

Нишу, садржи 256 страна стандардног В5 формата и има 24 слике, осам табела и три прилога. Рукопис садржи предговор, резиме, девет поглавља и индекс појмова. Свако поглавље садржи циљ, резиме, подпоглавља, питања за проверу знања и литературу.

Рукопис „Основи система заштите“ је по структури и обиму усклађен са захтевима Правилника о квалитету уџбеника Факултета заштите на раду, а по садржају усклађен са истоименим предметом на студијском програму основних академских студија Заштита радне и животне средине. Садржај материје је изложен на јасан и разумљив начин, а поглавља тако структурирана да представљају заокружене целине изложене логичким редоследом. Рукопис указује на основне елементе, везе и утицаје система радне и животне средине, на узроке деградације ових система и, кроз анализу различитих система заштите, упућује на ефективне начине заштите система радне и животне средине.

На основу изложеног, предлажемо да се рукопис под називом „Основи система заштите“ аутора др Бранислава Анђелковића, редовног професора Факултета заштите на раду у Нишу, квалификује као уџбеник за предмет Основи система заштите на студијском програму основних академских студија Заштита радне и животне средине.

У Нишу, јуни. 2010. године

Рецензенти

Др Сузана Савић, ред.проф.  
Факултета заштите на раду у Нишу  
Др Љубиша Папић, ред. проф  
Факултет техничких наука у Чачку  
др Новица Сталетовић, доц.  
Факултета за менаџмент градитељства у Београду

## **1. СИСТЕМСКИ ПРИСТУП У ПРОУЧАВАЊУ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**Циљ поглавља:** Стицање знања о основним појмовима теорије система и примени системског приступа у области истраживања у систему радне и животне средине.

**Резиме поглавља:** У оквиру овог поглавља општа теорија система се посматра као методолошка основа у истраживањима мултидисциплинарног приступа. Даје се анализа приступа у дефинисању појма и појмовног одређења: система, елементарна система, циљна система, веза елементарна унутар система и веза са елементима других система из окружења. У оквиру карактеристика система разматра се структура система, стање, процес, понашање система као и поделе система. С обзиром на успостављање циља система и управљање системима, разматра се квалитет система, мерење квалитета, а у оквиру изражавања показатеља у првом реду квалитета, а и других обележја, дају се и мерне скале и избор приоритета показатеља, односно елементарна у односу на посматрани циљ истраживања, објект, појаву или процес.

## Општа теорија система као методолошка основа у проучавању радне и животне средине

У научној теорији друге половине XX века све чешће се примењује и утврђује појам системског истраживања као посебног научног методолошког приступа. Системски приступ се разликује од једностраних узрочно-последичних метода истраживања и основни акценат даје анализи свеобухватних интегративних својстава предмета, појава и процеса.

Крајем 40-тих и почетком 50-тих година овог века идеја системског приступа и основа за формирање опште теорије система везује се за име познатог биолога, теоретичара, Ludviga Von Bertalanfija [1],[2]. Прве публикације из опште теорије система Ludviga Von Bertalanfija, појавиле су се у периоду појаве првих радова Noberta Vinera из области кибернетике, Viner. N., [3]. Тумачење "повратне спреге" као принципа веза и регулација, који је заједнички за машине, човека, живе организме, тј. за техничке, биолошке и друштвене системе, послужио је као основа за научно проучавање у области управљања. Сазнања да је систем регулације у принципу аналоган код свих система, доводи до формирања нове научне дисциплине коју је Винер, назвао кибернетика или регулација и комуницирање у живом организму и машини, Viner.N, [3], Симић Д., [4].

Системски приступ је проистекао из метафизичког прилаза и заснива се на Аристотеловој тврдњи да је "целина више него сума њених делова". Карактеристике системског приступа<sup>1</sup> су:

- надређеност целине елементима из којих је састављена (целина се не може раставити на елементе, а да при том не изгуби своје основне карактеристике);
- повезаност елемената на основу узајамних интеракција и односа у процесу функционисања целине (а не обрнуто);
- интердисциплинарност тј. истовремено проучавање предмета, појава и процеса са становишта различитих интерактивно повезаних научних дисциплина, при чему се њихова повезаност не остварује само на плану предмета знања, већ и на плану концепата и метода, а пре свега на плану принципа и аксиома;
- трансдисциплинарност тј. стварање нове аксиоматике за већ формиране интердисциплинарне науке.

---

<sup>1</sup> Опширније о системском приступу, анализи, развоју и примени системског приступа у научним истраживањима видети у литератури Системска анализа и теорија ризика, Станковић С., Савић С., Анђелковић Б., [5]



Системски приступ је омогућио да се сједине традиционално одвојени предмети истраживања, као и традиционално раздвојене сфере човекове активности. Тако је дошло до појаве нових научних дисциплина као што су: кибернетика, општа теорија система, информатика, операциона истраживања, системски инжењеринг, системска екологија, итд.

Изучавањем система и њихових законитости бави се *општа теорија система*. Њен задатак је да формулише, развије и примени опште законитости понашања система у разним научним подручјима, као и да обезбеди заједнички скуп појмова, метода и инструмената за истраживање и опис комплексних система.

Општа теорија система представља општу теорију системских дисциплина и системског приступа. Њено место у структури системских дисциплина, према руском теоретичару теорије система Садовском приказано је на слици 1.1., Садовский Н. В., [6].

Прве идеје о систему срећу се у делима старогрчких мислилаца, који су увидели да у свету постоји неки ред, разумљив и којим се може управљати. Тада се под системом подразумевало:

- оно што је састављено из делова;
- нека целина уређена од разноврсних ствари или сазнања;
- по логичким начелима уређени математички појмови;
- облик уређења и управљања државом;
- начин рада и поступања;
- целисходно састављање целина (нпр. систем биљака и животиња).

Иако су временом овом појму додавана нова значења, његова суштина је остала непромењена. Под системом се подразумева апстракција реалних предмета, појава и процеса која се изражава различитим средствима материјалног или апстрактног карактера. Из оваквог схватања система произилази да се њиме приказују, упознају и објашњавају реални предмети, појаве и процеси помоћу материјалних средстава изражавања или помоћу знакова и симбола, стварајући одређену математичко-логичку апстракцију стварности Рајков М., [7].



Слика 1.1. Место опште теорије система у структури системских дисциплина

### Појам и дефиниција система

У савременој теорији и пракси присутне су различите дефиниције система. Руски теоретичар теорије система В.Н. Садовски, *извршио је систематизацију и анализу до тада присутних дефиниција појма система*, Садовский Н. В., [6]. *Анализа ових дефиниција, према Садовском, указује на присуство три групе дефиниција:*

У прву групу сврставају се дефиниције које одређују систем као класу математичких модела помоћу којих се граде модели динамичких појава. Таква је, на пример, дефиниција коју даје Freeman Н., - "Систем је математичка апстракција која служи као модел неке динамичке појаве" , Freeman Н., [8].

Друга група дефиниција је најбројнија и њу карактерише коришћење појмова као што су: елемент, однос, веза, целина. Из те групе издвајају се следеће дефиниције: "Систем је скуп међусобно повезаних компоненти

различите природе, уређених по односима, које поседују потпуно одређена својства. Тај скуп се карактерише јединством, које се изражава у интегралним својствима и функцији скупа" - Тјухтин В. С., [10]. Друга дефиниција је дефиниција Садовског која гласи " Систем је скуп издвојених, међусобно и на одређен начин повезаних елемената, који са својим окружењем чине целину " - Садовский Н. В., [6].

*Трећу групу* формирају дефиниције које се образују помоћу појмова стање, улаз, излаз, обраде информација и управљање. Једну од таквих дефиниција даје Flagle D. С., и она гласи: "Систем је скуп појмова или предмета, који има улазе и сагласно њима продукује излазе, остварујући притом циљ максимизације одређених функција улаза и излаза, Flagle D. С., [11].

Поред дефиниција система које анализира Садовски, сличне дефиниције се срећу и код других аутора који усвајају одређене дефиниције система или дају посебне дефиниције сходно циљу истраживања.

Дефиниције система се, у основи, разликују по степену општости и по средствима или језику изражавања, Вученовић В., [12]. Уколико је систем прецизније дефинисан, утолико је мања могућност његовог коришћења за приказивање разнородних и разноврсних предмета, појава и процеса. Стога се треба одредити за дефиницију која омогућава да се сваки предмет, појава или процес може третирати као систем.

Полазећи од ове констатације и имајући у виду принципе опште теорије система, систем дефинишемо на следећи начин: *Систем је скуп издвојених, међусобно и на одређен начин повезаних елемената који са својим окружењем чине целину.* Симболички се систем може представити у облику:

$$S = \{E, V, F\}$$

где је:

*S – систем; E - скуп елемената система; V - скуп веза; F - функција система*

Под елементима система подразумевају се предмети, људи, елементи материјалне или идејне природе који зависе од других предмета и делују на друге предмете.

Елемент је део система који поседује одређена својства и који се у датом истраживању сматра дефинисаним. Који ће се део система дефинисати као елемент зависи од циља посматрања. Елемент система може бити само онај објекат (предмет, појава или процес) који је релевантан за систем и његово функционисање. Елементи система су тако повезани да обезбеђују нови квалитет целине, односно онај квалитет који не поседују елементи од којих је сачињена. Одстрањивање било ког елемента из целине нарушава њене квалитативне карактеристике.

## Везе система

*Под везама се подразумева процес размене материје, енергије и информација међу елементима. Како систем није само целина настала повезивањем елемената, већ и целина односа са својим окружењем, скуп веза садржи два подскупа веза:*

- подскуп унутрашњих веза, чији су елементи само оне везе које имају функцију стварања система, односно доприносе његовим интегративним особинама;
- подскуп спољашњих веза, који чине везе елемената система са непосредним окружењем.

*Везе међу елементима система остварују се помоћу сигнала. Сигнали су физички процеси (материјалног, енергетског или информационог карактера) који се распростиру, тј. мењају свој положај у простору и времену. Смер распрострањања сигнала одређује смер везе. Карактеристике сигнала се изражавају параметрима<sup>2</sup>. Сигнал је носилац информације. Она је садржана у промени неког од параметара сигнала. Бројем, начином и брзином промене параметара сигнала, одређена је количина информације коју сигнал носи. У статистичкој теорији информација количина информација је одређена вероватноћом појављивања одређеног стања сигнала, Станковић С., Савић С., Анђелковић Б., [5].*

У пракси се, често, појмови информација и податак користе као синоними. Међутим, неопходно је направити разлику између ових појмова. У најопштијем случају подаци представљају чињенице, појмове или догађаје описане на унапред договорени, формализовани начин и они се представљају помоћу низова знакова (низова симбола). Подаци имају вредност за практичну примену само ако могу да се региструју, обрађују и саопштавају кориснику. Информација је резултат моделирања, организовања и трансформације података на начин који повећава ниво знања примаоца.

Идентификација елемената система и њихових веза врши се с обзиром на функцију коју систем треба да обезбеди. Ова функција се назива функција циља система или глобална функција, будући да обезбеђује глобални циљ система. Њоме је одређено понашање система.

---

<sup>2</sup> Параметар - однос упоређивања објеката изражен неким показатељем; величина изражена неком одређеном јединицом, на пример: дужина у [m], концентрација у [mg/m<sup>3</sup>] итд, Уткина Ф. В., Крючкова В. Ю., [13]

## Описивање система

С обзиром да је за основу дефиниције система узет елемент, својства елемената представљају и основу за описивање и представљање система. Основна својства елемената су:

- Околина делује на елемент  $E$ , изазивајући у њему неко стање строго одређених карактеристика. Такво стање назива се улаз елемента  $E$ ;
- Елемент  $E$  делује на околинду, која прима неко стање строго одређених карактеристика. Такво стање елемента  $E$  је излаз елемента  $E$ ;
- Стање елемента  $E$ , које се назива његовим улазом одређује (условљава, изазива) стање елемента  $E$ , које се назива његовим излазом.

Стање елемената описујемо величинама које карактеришу дати елемент за дато истраживање. То могу да буду бука, вибрације, електрична струја, притисак, температура итд.

Систем по дефиницији не представља прост скуп елемената већ скуп повезаних елемената, па према томе, да би се описало понашање система, поред описивања облика деловања појединих елемената, неопходно је описивање међусобних веза елемената у систему.

Узајамни утицаји елемената остварују се само преко њихових улаза и излаза. Излази и улази елемента  $E$  изражавају се преко вектора. Улазни вектор  $\vec{X}=(x_1, x_2, \dots, x_n)$  изражава улазно стање елемента  $E$ , где су  $x_1, x_2, \dots, x_n$  - компоненте улазног вектора и свака представља стање посебног улаза елемента  $E$ . Излазни вектор  $\vec{Y}=(y_1, y_2, \dots, y_m)$  одражава стање излаза елемента  $E$ , где су  $y_1, y_2, \dots, y_m$  - одговарајући излази вектора од којих сваки представља појединачно стање излаза елемента  $E$ . Уколико у општем случају постоји  $m$  улаза и  $n$  излаза у векторском представљању, у овом случају  $m$ , одговарајућих улазних вектора, имамо и  $n$  излазних вектора.

Облик деловања (утицаја, понашања) елемента  $E$ , математички представља облик трансформације (преображаја) улазног вектора  $\vec{X}$  у излазни вектор  $\vec{Y}$  што се може написати у облику израза:

$$\vec{Y}=\Gamma(\vec{X})$$

Скуп дозвољених вредности вектора  $\vec{X}$  назива се област трансформације; скуп дозвољених вредности  $\vec{Y}$  - поље трансформације; симбол  $\Gamma$  - оператор трансформације који представља правило трансформације  $\vec{X}$  у  $\vec{Y}$ .

У зависности од карактера оператора Т разликујемо више облика елемената (по начину његовог деловања). У општем случају могу се издвојити две основне класе елемената који могу бити детерминистички и стохастички.

За елементе прве класе карактеристично је да је оператор Т једнозначан, детерминистички одређује вредност вектора  $\vec{Y}$  на основу вредности вектора  $\vec{X}$ . За стохастичке елементе оператор Т одређује само неку вероватноћу појаве одређених вредности вектора  $\vec{Y}$  на основу датих вредности вектора  $\vec{X}$ .

Оператор Т може бити дат у различитим облицима:

а) Представљањем свих улазно-излазних величина:

$$(x_1, y_1); (x_2, y_2) \dots \dots \dots (x_n, y_m)$$

б) Представљањем у облику табела

$x_1$	$y_1$	$x_2$	$y_2$	$x_n$	$y_m$
1	1	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0

где су  $x_1, x_2, \dots, x_n$  и  $y_1, y_2, \dots, y_m$  компоненте улаза и излаза величине елемента Е; симболи 0 и 1 представљају одређене вредности компонената вектора елемента Е;

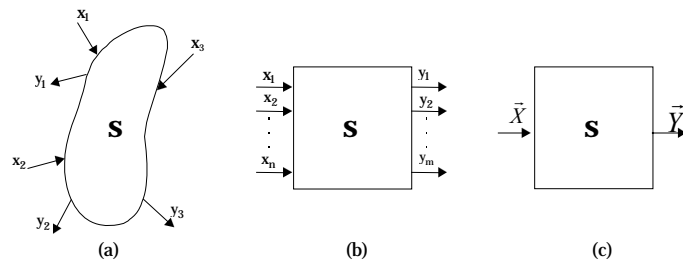
ц) У аналитичком облику, указујући на који начин на основу вредности  $x$  можемо израчунати вредности  $y$ , на пример :

$$y = 2 + x$$

д) У облику матрице, на пример за описивање стања елемената стохастичког карактера:

$y$	1	2	...	$m$
$x$				
1	0,1	0,3	...	
2	0,2	0,1		
.				
$n$				

Систем се графички може приказати у виду затворене контуре S са стрелицама назначеним улазима и излазима (слика 1.2.а). Под улазом се подразумева свако дејство усмерено ка систему, а под излазом свако дејство које потиче од система. Најчешће графичко приказивање система је у виду блока S са уређеним улазима  $x_i (i=1, \dots, n)$  и уређеним излазима  $y_j (j=1, \dots, m)$ , како је приказано на слици 1.2.б. Уколико је број улаза и излаза велики, они се замењују јединственим симболима улаза  $\vec{X}$  и излаза  $\vec{Y}$  (слика 1.2.ц), Черничек И., [14].

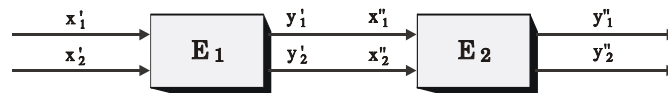


Слика 1.2. Графички приказ система

Систем по дефиницији не представља прост скуп елемената већ скуп повезаних елемената, па према томе, да би се описао облик понашања система, поред описивања облика деловања појединих елемената, неопходно је описивање међусобних веза елемената у систему.

Узајамни утицаји елемената једног на други остварује се само преко њихових улаза и излаза.

На слици 1.3. дате су везе два елемента  $E_1$  и  $E_2$  преко излазног вектора првог елемента и улазног вектора другог елемента. Преко  $x_1$  и  $x_2$  означени су улазни вектори, а преко  $y_1$  и  $y_2$  излазни вектори елемента  $E_1$ . Оно што је излаз елементу  $E_1$  то је улаз елементу  $E_2$  ( $y_1 \equiv x_1, y_2 \equiv x_2$ ). Према томе, сада су  $x_1$  и  $x_2$  улази, а  $y_1$  и  $y_2$  одговарајући излази елемента  $E_2$ .



Слика 1.3. Шематски приказ везе два елемента система

У општем случају елемент  $E_1$  је везан са елементом  $E_2$  ако постоји однос:

$$E_2 = T_p E_1$$

где  $T_p$  означава трансформацију одговарајућих стања елемената  $E_1$  у стање елемента  $E_2$ . Ако су елементи везани један са другим преко одговарајућих улазних и излазних вектора онда једначину можемо дати у конкретнијем облику:

$$\vec{X} = T_p \vec{Y}$$

$\vec{X}$  - улазни вектор

$\vec{Y}$  - излазни вектор

$T_p$  трансформација одговарајућих стања вектора  $\vec{X}$  у стање вектора  $\vec{Y}$

## **Карактеристике система - структура, стање, процес и понашање система**

Сваки систем карактерише одређени облик кретања. *Под појмом кретање*, у дијалектичком смислу *подразумева се било каква промена*. Промена положаја тела у простору представља механичко кретање на које се обично мисли када се у свакодневном животу користи термин кретања. Међутим, кретање је промена притиска гаса, нивоа воде у базену или водостаја у рекама, тежине, јачине светлости, агрегатног стања, залиха у магацину, промена стања на жиро рачун, биолошки процес, хемијски процес, промена напона или јачине струје, количина топлоте, сагоревање, животне промене и мишљења, друштвене промене и сл.

### **Структура система**

Повезаност елемената дефинише структуру система. Та повезаност може да буде врло различита: тако се над неким датим (уоченим) елементима може дефинисати више структура. На пример вода може да се посматра као основни елемент у систему за гашење пожара, али исто тако као основни елемент различитих технолошких процеса (производања пива, масти и уља и сл.), Анђелковић Б., [15].

Структура система није само распоред његових елемената, већ се односи на откривање основних карактеристика елемената система, пре свега кроз анализу његове динамике и понашања.

Повезаност елемената као и сами елементи нису фиксирани већ се везе мењају, елементи излазе из система и нови улазе. На пример, замена из система за гашење пожара халонима (као токсичним материјама инергенном или замена лакозапаљивих и испарљивих разрађивача у бојама и лаковима, полимерizacionим и поликондензационим материјама. Такве промене дефинишу понашање и функционисање система, Анђелковић Б., [15].

*Скуп елемената и веза међу елементима чини структуру система*. Њене основне карактеристике су *уређеност* и *организованост*. *Уређеност* је одраз односа међу елементима и везама система успостављених при његовом формирању и функционисању. *Организованост*, поред уређености, подразумева и специфичне односе и улоге елемената са гледишта њихових доприноса циљевима и функционисању целине.

*Структура система се може посматрати са више аспеката: са аспекта промене, одређености, обухватности и појавног облика*.

Са *аспекта промене* постоје статичке и динамичке структуре. Структура је статичка ако се елементи и међу њима установљене везе не мењају у току времена. У супротном, структура је динамичка.



С обзиром на одређеност структуре могу бити детерминистичке и недетерминистичке. Детерминистичке структуре претпостављају извесност, одређеност и једнозначност веза међу елементима система. Неизвесност, случајност, неодређеност и вишезначност веза су претпоставка недетерминистичких структура.

Са гледишта обухватности постоје парцијалне, интегралне и системске структуре. Парцијалне структуре одражавају само један аспект посматрања система или више аспеката посматрања дела система. Интегрална структура одражава неколико аспеката посматрања на нивоу целине. Системска је она структура која одражава све релевантне елементе и везе за све битне аспекте посматрања.

Према појавном облику структуре се деле на: редне, паралелне, цикличне, хијерархијске и комплексне. Код редне структуре елементи су повезани у низ, код паралелне структуре - паралелно, док цикличну структуру карактерише постојање повратне везе или повезаност елемената у затворени низ. Хијерархијска структура је структура са стањем подчињености тј. неравноправних веза међу елементима. Структура која се не може свести ни на један од наведених облика је комплексна.

Са становишта анализе и управљања најзначајнија је хијерархијска структура. Основе теорије хијерархијских система на бази опште теорије система поставили су Месаревич, М., Такахара, Ј., [16]. По њима, хијерархијски систем представља укупност вертикално структурираних подсистема. Притом, приоритет у остваривању циља имају подсистеми вишег хијерархијског нивоа, иако њихово функционисање зависи од подсистема нижег нивоа.

Хијерархијска структура система је резултат потенцијалне дељивости елемената и великог броја разноврсних веза међу њима. Потенцијална дељивост елемената означава да се и елементи могу посматрати као системи, али исто тако, да се и посматрани систем може сматрати елементом система вишег нивоа организованости.

Разлагањем елемената и везе међу њима се разлажу, као што глобалне релације посматраног система могу представљати основне односе у систему веће агрегације. Резултат наведених односа је хијерархијска структура система која садржи различите нивое и различите врсте односа и веза међу њима. Она је резултат циљева различитих елемената и нивоа, односно начина утицаја појединих елемената на понашање осталих елемената и система као целине. Структура мора бити таква да омогућава испуњење хијерархијски највишег циља, циља система. Ради испуњења циља система елементи вишег нивоа могу деловати на понашање елемената нижег нивоа непосредно и посредно. Непосредно деловање се огледа у утицају на избор решења

елемената нижег нивоа, док посредно деловање подразумева промену циљева и ограничења подчињених елемената.

### **Стање система**

Кретање у систему је дефинисано параметрима који се називају параметрима стања. Скуп вредности свих параметара стања у одређеном тренутку времена представља стање система. *Стање система* може да се дефинише и као скуп података који дају информацију о прошлости и садашњости система на чијој основи можемо одредити или предвидети понашање система у будућности.

Сваки објект истраживања, односно систем, има своја обележја (својства, карактеристике, атрибуте). Обележја система одређују се на основу релевантних аспеката посматрања. То значи да су *обележја, оне особине система помоћу којих се он идентификује и издваја од других система. Обележја којима се описује систем, односно његово понашање, називају се параметри, променљиве или величине стања.* При избору променљивих стања треба водити рачуна да оне буду линеарно независне. Линеарно независне променљиве стања су оне променљиве које се не могу линеарно изразити помоћу преосталих променљивих стања.

*Стање система* може да се одреди и као скуп података који дају информацију о прошлости и садашњости система на основу које се може одредити или предвидети понашање система у будућности. Променљиве стања се могу приказати у виду скупова, вектора, графика. Векторско приказивање променљивих стања омогућава да се свако стање система прикаже једном тачком у  $n$ -димензионалном простору, при чему је број димензија простора једнак броју променљивих које одређују стање система. Простор који је одређен свим тачкама стања назива се простор стања система. Непрекидан простор стања карактеристичан је за системе чије променљиве могу да имају било коју вредност из унапред утврђеног, ограниченог скупа. Дискретан простор стања карактерише дискретне системе чије променљиве стања могу да имају коначан број дискретних (одређених) вредности.

На основу напред реченог, очигледно је да простор стања система чини ограничена област допустивих стања система.

Стање система је условљено стањем елемената и њихових веза. Стање елемената је последица њихове активности у склопу остваривања функције циља система. Елементи, дакле, изводе активности, а сама активност је последица интеракције међу ресурсима елемената. Ове интеракције су одређеног интензитета и трајања и међусобно су условљене. Стога се може

рећи да је активност одраз интеракција ресурса елемената и њихове међусобне зависности.

*Сва стања система нису подједнако вероватна. Тежња система да временом пређе у стање највеће вероватноће назива се ентропија.* Ентропија се израчунава по изразу:

$$H(S) = \sum_{i=1}^n P(z_i) \log p(z_i)$$

где је:  $H(S)$  - ентропија;  $p(z_i)$  - вероватноћа појаве стања  $z_i$ ;  $n$  - број стања система.

*Ентропија је мера неорганизованости система. Већој ентропији одговара мања организованост, што значи да је појам ентропије супротан појму организованости система.* Стога је уведен појам негентропије тј. негативне ентропије као мера реда и организованости. Математички изражено, негентропија је једнака ентропији са супротним знаком, Костић М., [18].

Сваки систем поседује неодређеност избора стања која нестаје када се оствари једно од стања. Уколико је већи број стања система, већа је и неодређеност. Величина неодређености избора једнака је количини инфомрације за један избор, јер у тренутку избора нестаје неодређеност. Стога се може рећи да је *ентропија мера недостатка информација о структури неког система.*

### **Процес система**

Нека се стање манипулатора карактерише дохватом руке. Ако сачинимо серију фотографија манипулатора, на којима ће се дохват приказивати у разним тачкама простора, поставља се питање да ли такав скуп фотографија карактерише било какав процес? Без додатне информације то нам не може бити познато. *Ако је распоред дохвата дат у временској зависност онда се може карактерисати као процес (параметар процеса је време).* Ако су снимци урађени насумице или помешани онда скуп таквих стања не представља процес.

*Процес представља скуп стања система која одговарају утврђеном редоследу промена неког параметра система.* Параметар који одређује процес назива се параметар процеса. С обзиром да се параметри система мењају у унапред утврђеним границама, процес се може дефинисати и као пресликавање стања које одговара почетној вредности параметра процеса у стање које одговара његовој крајњој вредности.

У пракси се често срећу физичке појаве и процеси чије се одвијање може представити са одређеном тачношћу математичким зависностима. На пример, кретање људи у орбити око земље, измена потенцијала међу

облогама кондензатора пражњењем преко отпорника, промена температуре воде загревањем, у суштини представљају детерминистичке процесе. У исто време многе друге појаве прате процеси који нису детерминистички одређени. На пример висина морских таласа при ваздушном струјању, акустичке појаве при ваздушном кретању у цеви, повреде у процесу рада - све су то процеси које је немогуће детаљно математички представити. Није могуће предвидети и одредити тачне вредности понашања тих процеса у следећем тренутку времена, у будућности. То су по својој природи случајни процеси и за њихово представљање неопходни су статистички подаци.

Однос физичких процеса према детерминистичком или случајном понашању није увек јасно разграничен. Постоје процеси код којих се никада не може искључити могућност да однос физичких процеса према детерминистичком или случајном понашању је јасано разграничен, или процеси код којих се никада не може искључити могућност да се у следећем тренутку времена појави догађај који ће утицати на процес доводећи га у сасвим непредвиђено стање. С друге стране може се утврдити да нема потпуно случајног процеса јер при знању о механизмима појаве утицаји на стање процеса се може представити математичким једначинама. У пракси се закључивање о детерминистичком или случајном процесу заснива на посматрању тока експеримента. Ако се у вишеструком понављању процеса у току експеримента добијају исти подаци са прихватљивом статистичком значајношћу, онда процес можемо сматрати детерминистичким. Ако није могуће да се у току експеримента потврди добијање статистички значајних резултата, за такав процес кажемо да је случајан.

Процесе можемо да поделимо на различите начине у зависности од тога шта се узима за основу поделе. Тако је у табели 1.1. дат приказ поделе процеса с обзиром на предмет поделе, Анђелковић Б., [19].

*Табела 1.1. Разврставање процеса према предмету поделе процеса*

Предмет поделе процеса	Подела процеса	
	Линеарни	Нелинеарни
Међусобној повезаности променљивих	Линеарни	Нелинеарни
Временској зависности параметара	Временски непроменљиви	Временски променљиви
Зависност од просторних координата	Усредсређени, концентрисани	Расподељени
Степену одређености веза између променљивих	Детерминистички	Стохастички
Промени променљивих током времена	Статички	Динамички

## **Понашање система**

*Низ временски узастопних стања система чини понашање система. Носиоци понашања су функције или процеси (уколико се функција циља система реализује једним процесом). Функције система одражавају његову динамику, а сврха им је остваривање циљева система.*

За изучавање функција система потребно је идентификовати неколико простора: простор активности, простор процеса и простор функција, као и њихове носиоце. На нивоу активности носиоци понашања су елементи, на нивоу процеса - подсистеми нижег нивоа, на нивоу функција - подсистеми вишег нивоа.

С обзиром на сложеност понашања, класификација система према неким ауторима извршена је у девет нивоа:

- први ниво - ниво статичких структура;
- други ниво - ниво сатног механизма (једноставни динамички системи са детерминистичким понашањем);
- трећи ниво - ниво термостата (системи са управљачким механизмима);
- четврти ниво - ниво ћелија (отворени системи способни за опстанак и репродукцију);
- пети ниво - ниво генетског друштва (ниво биљног света);
- шести ниво - ниво животињског света (системи способни за пријем, пренос и обраду информација);
- седми ниво - ниво човека као јединке (системи који поседују свест);
- осми ниво - ниво друштва;
- девети ниво - ниво трансценденталних система (системи ван домета наше емпирије, перцепције и схватања).

Код система четвртог и виших нивоа комплексности присутни су сви наведени простори. Системи другог и трећег нивоа немају простор функција и глобално понашање се остварује простором процеса. Код статичких структура не може се говорити о постојању ових простора.

## **Окружење система**

Сваки објект истраживања има своју просторну димензију у којој се испољава као уређена и организована структура, односно систем. То значи да сваки систем има своје границе, као и окружење са којим је повезан и чији је саставни део.

Како је појам система релативан, тј. његова структура зависи од циља истраживања, односно аспекта посматрања, то је и појам окружења

релативан. *Под окружењем се, у најширем смислу, подразумева све оно што се налази ван структуре посматраног система.*

Са својим окружењем систем успоставља одређене везе чинећи кохерентну целину. Међутим, ни та целина није потпуна и коначна. Окружење реалних предмета, појава и процеса је шире и обухватније од окружења са којим чине целину. Зато се може рећи да постоје непосредно и посредно окружење. Из непосредног окружења систем користи материју, енергију и информације неопходне за свој опстанак и развој и њему шаље резултате свог функционисања. Под утицајем непосредног окружења систем формира своје понашање.

Непосредно окружење система се одређује на основу аспекта посматрања и границе система са тог аспекта, а чине га они системи који испољавају или могу да испоље одређена дејства на посматрани систем, односно на које посматрани систем утиче, Wud A., [20].

Када су познати елементи система као и елементи система из окружења, може се рећи да окружење посматраног система чине сви они системи који имају најмање један елемент чији је излаз истовремено улаз бар једног елемента посматраног система, или који имају најмање један елемент чији је улаз истовремено излаз бар једног елемента датог система.

Овако дефинисано окружење не укључује временску димензију. Њено занемаривање може довести до погрешне идентификације одређених својстава објекта истраживања, с обзиром на релативност система у току времена. Наиме, са неких аспеката посматрања присутне су временске промене система, његових улаза и излаза, као и окружења. Укључујући и временску димензију система и његовог окружења, *окружење система се одређује као скуп свих система са којима је посматрани систем у непосредном активном, пасивном или интерактивном односу за време своје егзистенције или у току временског интервала одређеног циљевима истраживања.*

### **Класификација система**

Класификација система се може извршити према различитим критеријумима, према природи настанка, односу према околини, према трансформацији улаза у излаз итд., Садовскии Н. В., [6].

Према природи свог настанка системи могу бити:

- природни и
- вештачки

Природни системи настају без организованог, свесног учешћа и деловања човека, а вештачки су настали свесним, сврсисходним деловањем људи.

Према свом односу према околини системи могу бити:

- отворени и
- затворени

Отворен систем обавља размену материје, енергије и информација са околином, док затворени системи немају ту особину.

Према трансформацији улаза у одговарајући излаз или променама стања система, системи могу да се деле на:

- детерминистичке и
- стохастичке.

Детерминистички системи су динамички системи код којих дати скуп улазних величина потпуно одређује излазне величине. Код стохастичких система излазне величине нису строго одређене улазним, већ се појављују случајно.

Системи се према промени стања у времену могу поделити на:

- статичке и
- динамичке

Статички су они системи који временом не мењају своје стање, а динамички су они који временом мењају своје стање.

Према врсти улазно-излазног сигнала системи могу бити:

- континуални и
- дискретни

Код континуалних система су све улазне и излазне величине као и променљиве стања континуалне функције времена. Уколико у систему постоји бар један дискретни сигнал, систем се сматра дискретним.

### **Квалитет система**

С обзиром да се у савременим истраживањима заснованим на системском приступу и системској анализи сваки производ, појава или процес третирају као систем, то се квалитет<sup>3</sup> односи на квалитет система.

---

<sup>3</sup> *Квалитет је показатељ усаглашености са циљет. Према стандарду SRPS ISO 8402 квалитет представља укупност свих карактеристика неког ентитета које се односе на тогућност задовољења утврђених или индиректно изражених потреба. У наплатени, наведене дефиниције потребе се преводне у карактеристике притенот одговарајућих критеријута и тогу обухватити аспекте радних карактеристика (перформансе), употребљивост, сигурност функционисања (расположивост, поузданост и погодност одржавања), сигурност, околину (захтеве друштва), економичност и естетски изглед. Систет стандарда SRPS ISO 9000:2000 дефинише квалитет као пожељно својство скупа инхерентних карактеристика производа, система или процеса да тоже да испуни захтеве купаца и осталих заинтересованих страна. Квалитет ентитета (производа, процеса, система) прета наведеним стандардита подразумева комплекс карактеристика које захтевају корисници (перформансе, употребљивост, расположивост, поузданост, погодност одржавања) и шира друштвена заједница (безбедност, заштита здравља, заштита животне средине), али истовертено захтева и квалитет односа прета клијентита, флексибилност процеса, квалитет услуга, квалитет живота, етику, грађанску свест и културу квалитета.*

Исказано терминологијом опште теорије система, квалитет система подразумева укупност инхерентних својстава која карактеришу понашање система у току његове егзистенције.

Квалитет је динамичка категорија, зависи од односа унутар система и односа са окружењем. То значи да је квалитет функција услова и начина егзистенције система, Куљба Б., Станковић М, Савић С, [17].

Квалитет система подразумева укупност својстава која карактеришу понашање система у одређеним условима. У пракси се за оцену квалитета система не истражују сва његова својства већ само она која су битна с обзиром на циљ и аспект посматрања система. То је условило формирање нивоа квалитета у оквиру којих се обављају истраживања система. *Емпиријски су установљена четири нивоа квалитета: стабилност, управљивост, функционалност и самоорганизованост. Систем одређеног нивоа квалитета укључује и све ниже нивое квалитета, као своја својства.*

### **Мерење квалитета**

Идеја о квалитету као показатељу усаглашености са циљем, као и рад на обезбеђивању, контроли и унапређивању квалитета се могу реализовати само уколико постоји могућност за мерење интензитета квалитета, односно уколико постоји мерни систем квалитета. *Мерни систем квалитета се изражава као уређени скуп информација о простору стања (домену) у коме могу да се нађу интензитети атрибута (својстава) квалитета.* Број димензија простора стања одговара броју посматраних атрибута квалитета. Свака димензија има своју скалу интензитета са одговарајућом јединицом мере за квантитативне атрибуте или оценама за квалитативне атрибуте.

Свака тачка у простору стања квалитета дефинисана је вредностима својих координата по свим димензијама, дефинише одређени квалитет. Квалитет се изражава вектором чије су компоненте интензитети атрибута квалитета. На основу положаја вектора квалитета у простору стања закључује се о постојећем квалитету система. Под претпоставком да координантни почетак представља тачку одсуства (непостојања) интензитета свих атрибута, а да највиши квалитет највише доприноси остваривању циља, већем квалитету одговара вектор дефинисан тачком удаљеном од координатног почетка. Међутим, максимални квалитет подразумева и велика материјална улагања. Стога је потребно одредити оптимални квалитет, односно дефинисати подскуп стања у домену квалитета који одговара оптималном квалитету.

Уколико је могуће формирати јединствен показатељ чије ће вредности на адекватан начин зависити или садржавати у себи све релевантне атрибуте система, говоримо о скаларном показатељу квалитета, Симић В., [21].



Својства (атрибути) квалитета, а тиме и квалитет, могу се изразити помоћу параметара. У том случају се мерни систем квалитета формира у односу на параметре система. Поступком једнокритеријумске или вишекритеријумске оптимизације у фази пројектовања система формирају се области (домени) дозвољених вредности параметара. Једнокритеријумска оптимизација се користи када се циљ математички може изразити једним критеријумом, тј. када је показатељ критеријума скаларна величина. Уколико то није случај, или уколико систем има више циљева, неопходно је применити вишекритеријумску оптимизацију. Оптимизација подразумева одређивање подскупа решења (вредности параметара) која задовољавају постављене критеријуме, и/или избор једног решења из овог подскупа Опширније у литератури Анђелковић Б., [5].

На промене параметара система изазване спољашњим и/или унутрашњим поремећајима систем може да реагује на три начина: смањивањем, задржавањем или повећањем квалитета. Промена квалитета у смислу повећања квалитета представља преферентну промену, док промена у смислу његовог смањивања представља непреферентну промену. О преферентности промене квалитета суди се на основу промена показатеља квалитета. Уколико су промене параметара система унутар области дозвољених вредности и промене показатеља квалитета ће бити у границама које су дефинисане захтеваним квалитетом. У случају да су промене параметара такве да вредност показатеља квалитета напусти дефинисану област квалитет система се нарушава (смањује). Сва стања нарушеног квалитета су стања отказа система, Савић С., Анђелковић Б., [22].

### **Управљање системом**

Сврхом квалитета може се сматрати његова примена у управљању. Квалитет показује текуће стање система, његов положај у окружењу, иницира управљање и представља меру ефикасности управљања.

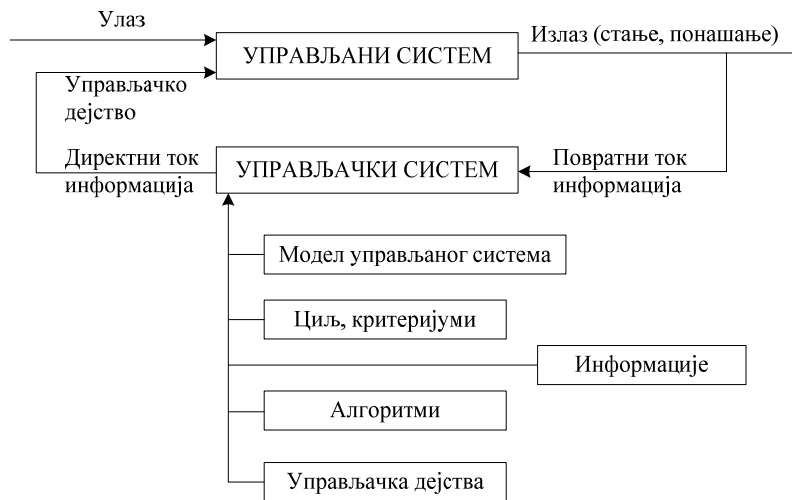
Управљати се може само системима који поседују својство управљивости. *Управљивост* је способност система да под утицајем управљачког дејства, за коначно (задато) време прелази из једног у друго (захтевано) стање. То је, у основи, ново стање које се битно разликује од стања у коме би се систем нашао у одсуству управљачког дејства. Системи који поседују квалитет управљивости називају се *управљиви системи*. Њима се управља помоћу управљачких система. Тада се они, као системи којима се управља, називају *управљани системи*. Управљани и управљачки систем повезани на одговарајући начин, са сврхом остваривања истог циља, формирају систем вишег реда – *систем управљања* (слика 1.4). У оквиру

истраживања система управљања управљани и управљачки систем представљају подсистеме.

У управљачком систему се формира *управљачко дејство*. *Управљачко дејство* је дејство на управљачки систем или окружење које побољшава функционисање или развој система, а које је изабрано из скупа могућих дејстава, на основу за то расположивих информација. Процес прикупљања, обраде, дистрибуирања (и чувања, архивирања и актуализовања) информација и њихово реализовање у виду извршних активности представља управљачки процес. Скуп управљачких процеса којима се реализује функција циља система, назива се управљање, Омербеговић-Бијеловић Ј., [23].

Под моделом управљаног система подразумева се скуп својстава и понашања управљаног система којима располаже управљачки систем. Математички модел представља скуп математичких релација, алгебарских или диференцијалних једначина које описују понашање управљаног система.

Циљ управљања је жељено стање, жељени подскуп у простору стања или жељено понашање система. Циљ се математички изражава помоћу критеријума. Критеријум представља меру за упоређивање алтернатива приликом избора најбољег, или задовољавајућег управљачког дејства.



Слика 1.4. Блок-шема система управљања

Управљање се симболички може приказати у облику скупа:

$$U = \{M, Q, I, U_d, A\}$$

чији су елементи:  $M$  - модел управљаног система;  $Q$  - циљ управљања;  $I$  - информација;  $U_d$  - скуп могућих управљачких дејстава;  $A$  - алгоритам управљања.

У системима управљања управљачка дејства су подвргнута разним ограничењима. Ограничења су објективно присутна због природе управљаног система, ограничености ресурса, физичких карактеристика елемената система. Она се математички изражавају преко скупова неједначина. Због тога се унапред дефинише скуп дејстава из којих се може вршити избор управљачког дејства, а који се назива скуп могућих (допустивих) дејстава. Једна од основних претпоставки управљања јесте могућност избора једног од више могућих дејстава. Уколико не постоји могућност избора, управљање је тривијално. Избор управљачког дејства се врши на основу критеријума функције циља. Разрешење проблема избора између више алтернативних могућности је доношење одлуке.

Сви системи функционишу у условима сталних спољашњих и унутрашњих сметњи. Ове сметње утичу на промену понашања система, делују дезорганизујуће на систем и повећавају његову ентропију. Управљање има антиентропијски карактер тј. настоји да одржи динамичку равнотежу система. Ова функција управљања се остварује захваљујући постојању информација. *Информација је, дакле, основ управљања.* У систему управљања постоје два смера простирања сигнала: директан и повратан. Стога постоје и две врсте информација: информације директне и информације повратне везе. Информације директне везе носе управљачке поруке. На основу њих се делује на управљани систем и/или окружење и, по потреби, мења карактер њиховог понашања. Преко информација повратне везе управљачки систем прима поруке о стању или понашању управљаног система и окружења, на основу чега доноси одлуку о потреби формирања управљачког дејства.

*У управљању информација је ресурс* – код припремања одлука, њихов циљ – код доношења одлука и средство за реализовање одлука.

Алгоритам управљања је скуп правила о томе како формирати и реализовати управљачко дејство на основу информација повратне везе, критеријума и ограничења.

Фазе управљања квалитетом су:

- планирање квалитета,
- организовање за квалитет,
- реализовање квалитета,
- контрола квалитета.

У оквиру планирања квалитета планирају се: жељени ниво квалитета (оптимални квалитет), ресурси неопходни за његово постизање и одржавање, као и конкретне активности за обезбеђење захтеваног квалитета.

У фази реализовања квалитета остварују се планиране процедуре којима се обезбеђује функционисање система у складу са постављеним (планираним) циљевима.

Контролом квалитета проверава се испуњеност планираних вредности показатеља квалитета, дефинишу, генеришу и спроводе потребне корективне активности, вреднују њихови резултати и утиче на побољшање квалитета.

Квалитет система подразумева квалитет сопственог дефинисања циљева, организовања, функционисања и усавршавања, али и квалитет односа са окружењем што се реализује оптималним управљањем животним циклусом система.

Развој управљања квалитетом, као и квалитет управљања, захтева уређен и организован систем. Стандардизовање управљања претпоставља да се стања управљања прилагоде и прогласе стандардима за посматрани систем и нормама за све његове подсистеме.

### **Мерење и мерне скале**

Идеја о квалитету као показатељу усаглашености са циљем може се реализовати само уколико постоји могућност за мерење квалитета.

Под *мерењем* се подразумева поступак поређења елемената (објеката, система) по одређеним показатељима, односно особинама.

Математички, одређивање пресликавања које емпијском систему придружује нумерички систем, тако да релације међу бројевима нумеричког система задржавају релације међу елементима емпиријског система, представља мерење у најширем смислу.

Ако се међу паровима скупа могу установити дозвољене трансформације скала тако да све оне задовољавају неку особину (ињективност, монотоност, линеарност) онда се каже да су све скале истог типа. Или, скуп свих дозвољених трансформација скала које имају исте особине одређује тип скале.

Основне карактеристике неких типова скала дате су редоследом савршенства скале, Анђелковић Б., [19].

**Номинална (класификациона) скала** се примењује за утврђивање припадности елемената неком скупу (класи) и разлике међу њима. Свака класа има своју ознаку. Елементи у оквиру класа носе ознаку класе, односно исти број. На пример: класификација оруђа за рад према степену механизације и аутоматизације (оруђа намењена за физички рад људи, оруђа рад на механизовани погон, аутоматизована оруђа); класификација повреда радника

према степену образовања радника (Неквалификовани радници, квалификовани, висококвалификовани, са средњеошколским образовањем итд.).

Номинална скала је квалитативна. Скуп дозвољених трансформација скала је инјективан:

$$F_n \{ \varphi(W) \mid w_1 \neq w_2 \rightarrow \varphi(w_1) \neq \varphi(w_2) \}$$

**Скала поретка (редоследа)** се користи за утврђивање уређености елемената по једном или више својстава. Бројеви у њој означавају поредак елемената, али не омогућавају да се утврди за колико је, или колико пута је један елемент значајнији од другог. Скуп дозвољених трансформација показатеља сачињавају све монотонно растуће функције:

$$F_p \{ \varphi(W) \mid w_1 > w_2 \rightarrow \varphi(w_1) > \varphi(w_2) \}$$

Показатељи мерени у редоследној скали омогућавају закључивање о релацијама типа “боље-горе”, “веће-мање”. У скали није дефинисан почетак и јединица мере. На пример оцењивање ђака у школи од 1 до 5 или оцењивање студената од 5 до 10, или изражавање степена угрожености експлозивним парам и гасовима од 0 до 2 (зона 0, зона 1 и зона 2). Редоследна скала се много примењује у методима експертних оцена при поређењу квалитативних својстава елемената. Оцењивање се врши са или без еталона. Уколико постоји, еталон одговара градацијама скале. У овим случајевима углавном су оцене субјективне и код поређења својстава могу бити битно различите.

**Интервална скала** се примењује за утврђивање разлике међу својствима елемената. Она дозвољава класификацију и поређење као и квантитативно оцењивање разлике између класа. Због тога се уводи произвољни почетак интервала (нулта тачка) и јединица мере. На пример изражавање масе у  $kg$ ; дужине у  $m$ ; и сл.

Скуп дозвољених трансформација показатеља чине све линеарне функције облика:

$$F_i \{ \varphi(w) = aw + b; a > 0 \}$$

Конкретно мерење показатеља се остварује при утврђеним вредностима  $a$  и  $b$ . Тако на пример ако меримо температуру  $t$  у степенима по Фаренхајту, онда се  $0^\circ F$  узима као почетак а  $1^\circ F$  изражава мерну јединицу. На пример особа са температуром од  $100,6^\circ F$  има температуру за 2 вишу од нормалне телесне температуре која по Фаренхајту износи  $98,6^\circ F$ . За интервалну скалу дозвољена је линеарна трнасформација  $x' = ax + b$  за  $a > 0$ , при чему се мења структура интервалне скале. Тако ако желимо да пређемо са Фаранхајтове на Целзијусову интервалну скалу применићемо линеарну трансформацију облика.

$$x' = 0,55 x - 17,8$$

где је  $x$  - температура у  $^\circ F$ , а  $x'$  - темепратура у  $^\circ C$ .

**Скала односа** је посебан облик интервалне скале. Ипак, ова скала је знатно савршенија од интервалне јер омогућава да се утврди колико је пута измерена вредност својства једног елемента већа од измерене вредности истог својства другог елемента. Мерење по овој скали дозвољава поређење различитих аритметичких комбинација вредности показатеља, уколико оне имају физичког смисла. Скуп дозвољених трансформација чине само трансформације сличности:

$$F_0\{\varphi(w) = aw\}$$

Скала односа разликује се од интервалне скале само по томе, што је код ње утврђен нулти почетак интервала. На овој скали могуће је утврдити колико пута измерена вредност својства једног елемента посматрања превазилази измерену вредност другог елемента истог својства посматрања. Тако на пример тежина 0 кг представља апсолутни почетак скале а 1 кг представља јединицу мере. Ово нам омогућава да изведемо закључак да тело које има 100 кг има два пута већу тежину од тела које има 50 кг. Ако се изврши дозвољена трансформација облика:

$$x' = Cx, \text{ за } C > 0$$

структура скале се не мења.

**Апсолутна скала** је најсавршенија скала. Скуп дозвољених трансформација садржи само идентичну трансформацију:

$$F_a\{\varphi(w) = a\}$$

Апсолутна скала се најчешће разматра у оквиру скале односа. Има апсолутну нулту тачку. За разлику од скале односа апсолутна скала се састоји из скупа  $f$  дозвољених трансформација једног елемента и представља истоветну трансформацију. То значи да постоји само једно пресликавање елемената емпиријског система у бројни систем. Пример апсолутне скале је Келвинова температурна скала.

Сви наведени облици скала могу да се користе за одређивање мере показатеља изражене у одговарајућим јединицама или оценама.

Избор скале зависи од карактера односа међу елементима емпиријског система, квалитета информација и циља истраживања. Квантитативне скале захтевају знатно квалитетније информације од квалитативних скала. За прикупљање оваквих информација потребно је доста времена, па је сврсисходно најпре ускладити тип скале са циљем истраживања. У случају да се у почетној етапи истраживања не може одредити класа дозвољених трансформација, и сходно томе изабрати одговарајућа скала показатеља, треба изабрати скалу са најширом класом дозвољених трансформација, а касније на основу новодобијених информација прећи на савршенију скалу. Најчешће се као полазна скала (а у случају квалитативних параметара-показатеља и као коначна) користи скала поретка. За дефинисање редоследа елемената на овој скали користи се модел предности.

### Избор елемената према предности, по значају

Поредак (редослед) елемената неког скупа  $d_i \in D$  формира се непосредним поређењем или поређењем парова њихових битних својстава по утврђеном правилу. Правило се заснива на *систему предности*, односно на знању о предностима и недостацима упоређиваних елемената са аспекта њиховог доприноса остваривању постављеног циља. Систем предности треба да буде, Уткина Ф. В., Крючкова В. Ю., [13]:

- потпун, тј. резултат поређења било која два елемента  $d_1$  и  $d_2$  из  $D$  мора да буде један од три алтернативна исказа:  $d_1$  је у предности над  $d_2$ ;  $d_1$  и  $d_2$  су равноправни;  $d_2$  је у предности над  $d_1$ ;
- усмерен, што значи да уколико постоје искази:  $d_1$  је у предности над  $d_2$  и  $d_2$  је у предности над  $d_3$ , резултат поређења елемената  $d_1$  и  $d_3$  мора бити исказ:  $d_1$  је у предности над  $d_3$ .

Поређење елемената по предности (утврђеном правилу) врши се непосредно или посредно - помоћу квалитативних или квантитативних показатеља оних својстава елемената која су битна са аспекта постављеног циља. Вредности ових показатеља се одређују путем објективног или субјективног мерења у одговарајућим скалама.

За математичко описивање предности користе се бинарне релације. Помоћу њих се задају и описују својства свих релација предности.

Нека је  $r$  бинарна релација над  $D$ .

Ако је релација  $r$  транзитивна и антирефлексивна, каже се да је  $r$  *релација строге предности* и означава се симболом  $\succ$ . Релација  $d_1 \succ d_2$  означава да је елемент  $d_1$  у строгој предности над елементом  $d_2$ .

Ако је релација  $r$  транзитивна, рефлексивна и симетрична, каже се да је  $r$  *релација једнаке предности* (или еквивалентности) и означава се симболом  $\sim$ . Релација  $d_1 \sim d_2$  означава да су елемент  $d_1$  и  $d_2$  једнаке предности (или да су еквивалентни).

Ако је релација  $r$  транзитивна, антисиметрична и рефлексивна, каже се да је  $r$  *релација слабе предности* и означава се симболом  $\succeq$ . Релација  $d_1 \succeq d_2$  означава да елемент  $d_1$  није у мањој предности од елемента  $d_2$ .

Ако је релација  $r$  рефлексивна и симетрична, каже се да је  $r$  *релација толерантности* и означава се симболом  $\succsim$  или  $\#$ . Релација  $d_1 \succsim d_2$  означава да су елементи  $d_1$  и  $d_2$  неупоредиви по предности, а релација  $d_1 \# d_2$  означава да су елементи  $d_1$  и  $d_2$  у релацији неразликовања, тј. да су неупоредиви или еквивалентни.

Модел система предности се задаје релацијама строге предности, еквивалентности и слабе предности по информацији  $\Omega = \{\omega_o, \omega_e, \omega_z\}$  која садржи:

- информацију  $\omega_o$ , о међусобној независности показатеља по предности (смер предности једног показатеља не зависи од промена вредности других показатеља);
- информацију  $\omega_e$  о једнакој значајности показатеља;
- информацију  $\omega_z$  о значајнијим показатељима.

Посредно се предност елемента одређује на основу оцена његових карактеристика, односно оцене вектора показатеља квалитета елемента. Ако је тежња повећати вредност сваког показатеља, тада за две векторске оцене  $W_1, W_2 \in W$  чији показатељи испуњавају услов:

$$W_{1,i} \stackrel{\Omega}{\geq} W_{2,i}, i = 1, \dots, m$$

важи релација слабе предности

$$W_1 \stackrel{\Omega}{\succeq} W_2$$

Уколико је бар једна неједначина строга, тада је векторска оцена  $W_1$  у стројој предности над оценом  $W_2$ , а уколико све неједначине постану једначине, тада су оцене  $W_1$  и  $W_2$  једнаке по предности.

Релације у скупу векторских оцена условљавају исти однос предности у скупу елемената.

Резултат поређења елемената неког скупа, по задатом правилу, јесте формиран редослед (уређени низ) елемената.

Функција која сваком елементу скупа придружује бројну вредност сразмерну његовој предности, тј. месту у уређеном скупу елемената, назива се *функција квалитета*. Опширније за примену метода утврђивања предности, приоритета за систем радне средине видети у литератури, Анђелковић Б., [15] и [19].

С обзиром да се циљ управљања може реализовати на више начина, неопходно је дефинисати скуп алтернатива којима се то постиже. Начин формирања скупа алтернатива зависи од конкретног проблема и, сем уопштених упутстава, не постоји универзални метод којим би се то увек добро урадило. Квалитет расположивих алтернатива утиче на квалитет одлуке, мада је и сам избор алтернативе специфичан и озбиљан проблем. Када је реч о управљању скуп алтернатива представља скуп дозвољених управљачких дејстава или скуп стратегија управљања.

Према условима окружења у којем се доноси одлука разликују се:

- одлучивање у условима извесности;
- одлучивање у условима стохастичке неизвесности;



- одлучивање у условима нестохастичке неизвесности (или само неизвесности).

Одлучивање у условима извесности (детерминисаности) карактерише постојање довољног броја веродостојних информација о проблему, циљевима, ограничењима и последицама сваке алтернативе. За сваку стратегију управљања унапред се зна исход и са сигурношћу може да се тврди која одлука је најбоља.

У условима неизвесности на исход одлуке утичу неизвесни или недовољно извесни фактори окружења. Они условљавају могућност већег броја различитих исхода једне алтернативе. Уколико су познате вероватноће појаве ових исхода, одлучивање се одвија у условима стохастичке неизвесности (или у условима ризика, како поједини аутори називају овај вид одлучивања). У случају да су различити исходи исте алтернативе само извесни, без могућности оцене вероватноће њиховог појављивања, ради се о одлучивању у условима неизвесности, Радојевић Р., [24].

Исход одлуке се изражава показатељима као мером остваривања захтеваног циља. Критеријуми или правила одлучивања омогућавају упоређивање алтернатива (дозвољених стратегија управљања) преко показатеља исхода одлука и избор најбоље, или једне од задовољавајућих алтернатива.

#### **ПИТАЊА ЗА ПРОВЕРУ ЗНАЊА:**

Појава и развој теорија система  
 Системски приступ и карактеристике системског приступа  
 Општа теорија система циљ и задатак  
 Појам система  
 Дефиниције система, групе дефиниција  
 Везе система  
 Информација и податак међусобне разлике  
 Описивање система, улази излази  
 Представљање улазно излазних величина система  
 Карактеристике система  
 Структура система  
 Стање система  
 Ентропија система  
 Процес система  
 Понашање система  
 Окружење система  
 Класификација система

Квалитет система  
Мерење квалитета  
Управљање системом  
Мерење и мерне скале  
Номинална (класификациона) скала  
Скала поретка (редоследа)  
Интервална скала  
Скала односа  
Апсолутна скала

### Литература

- [1] Bertalanfy, L., Das biologische Welbild, Bern, 1949
- [2] Bertalanfy, L., Von Molkul zum Organismenwelt, Potsdam, 1949.
- [3] Винер Н. Кибернетика, Советское радио, 1968.
- [4] Симић, Д., Основи кибернетике, Научна књига, Београд, 1981
- [5] Станковић, М., Савић, С., Анђелковић, Б., Системска анализа и теорија ризика, Заштита прес, Београд, 2002., стр 173.
- [6] Садовский, Н. В., Основы общей теорий систем, Наука, Москва, 1974.
- [7] Рајков, М., Теорија система, Центар - књижевноиздавачка задруга, Београд, 1987.
- [8] Freeman, H., Discrete - Time Cistems, New York, 1965.
- [9] Rapoport, A., Mathematical aspects of general systems theory, General Systems, 1966., Vol. 11, 3 - 11.
- [10] Тяхтин С. В., Отражение системы, Кибернетика, Теория отражения в свете кибернетике и системного подхода, Москва, 1972.
- [11] Flagle, C. D., Hudgens, W. H., Roy, R. H., Operations Research and Systems Engineereng, Baltimor, 1960
- [12] Вученовић, В., Систем и организација - увод у теорију система, Научна књига, Београд, 1987.
- [13] Надежность и эффективность в технике, Справочник, том 3, под редакцией В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова, Машиностроение, Москва, 1988.
- [14] Черничек, И., Теорија система, Стилос, Нови Сад, 1996.
- [15] Анђелковић Б: Ризик технолошких система и професионални ризик, Монографија, Југословенски савез Друштвава инжењера и техничара заштите, Ниш, 2002.

- [16] Месаревич, М., Такахара, Я., Общая теория систем: математические основы (пер. с англ.), Мир, Ленинград, 1978.
- [17] Кульба, Б. Б., Станковић, М., Савић, С., Примена Петри-мреже за моделирање ризичних догађаја, Превентивни инжењеринг, година VII, број 2, Дунав Превинг, Београд, 1999., стр. 23-36.
- [18] Костић, М., Елементи теорије система и информација, Научна књига, Београд, 1985.
- [19] Анђелковић, Б., Комплексна оцена опасности у технолошким системима као основа за пројектовање оптималне заштите радне средине, Докторска дисертација, Факултет заштите на раду, Ниш, 1990.
- [20] Awad, E. M., System Analysis and Design, Richard D. Irwin, Inc. Homewood, Illinois, 1985.
- [21] Симић, В., Мерење, квалитет, изврност, Квалитет, година X, број 9-10, Пословна политика АД, Београд, 2000, стр. 14-16.
- [22] Савић, С., Станковић, М., Анђелковић, Б., Интегрисани системи квалитета и управљање ризиком. У: Превентивни инжењеринг, Дунав Превинг., година X, број 2, 2002. стр., 15-20
- [23] Омербеговић-Бијеловић, Ј., Мета управљање и квалитет управљања, Задужбина Андрејевић, Београд, 1998.
- [24] Радојевић, Р., Инжењеринг квалитета, Друштво операционих истраживача и Привредна комора Југославије, Београд, 1997.



## 2. СИСТЕМ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

**Циљ поглавља:** Стицање знања о примени системског приступа за дефинисање, одређивање система радне и животне средине као и за примену мултидисциплинарних истраживања за утврђивање узајамно последичних односа између технолошког система и квалитета система радне и животне средине.

**Резиме поглавља:** У оквиру овог поглавља технолошки систем и систем радне и животне средине се дефинишу и одређују у односу на циљ посматрања, односно очувања квалитета система радне и животне средине. Разматрају се елементи појединих система, међусобне везе, с обзиром на остваривање и реализацију задате функције циља. Промене у системима се разматрају у односу на измену материјално енергетских токова: преко масеног, енергетског и ексергетског биланса. Посебно се разматра међусобна повезаност човека и система радне и животне средине.

## Систем радне и животне средине

До настанка човека и његовог делатног односа према природи, у живом свету владала је узајамна и хармонична повезаност и зависност у еколошкој равнотежи. Поремећаји у еколошкој равнотежи настају као последица човекове радне делатности, којом човек „присваја” природу, и ствара производе. При томе не долази само до поремећаја еколошке равнотеже и екосистема, већ и до угрожавања интегритета човека и његовог опстанка.

Човечанство је данас конфронтано са мноштвом егзистенцијалних криза, међу којима еколошка криза заузима централно место. У наступајући век друштво је ушло са следећим глобалним проблемима, Анђелковић Б., [1], Гереке З., [2]:

- оштећеном биосфером и њеним екосистемима;
- огромним бројем становника - преко 6 милијарди са прогнозом удвостручавања до 2020. године;
- исцрпљеним и умањеним количинама многих извора минералних и енергетских сировина;
- загађењима и деградацијом медијума ваздуха, воде, земљишта;
- глобалним променама климе;
- уништеним врстама биљног и животињског света и даљим угрожавањем биодиверзитета;
- бескућништвом 1/4 светског становништва;
- оштећењима људског здравља и угрожавањима живота;
- великим количинама отпада у сва три агрегатна стања и сл.

Опстанак људских заједница је у прошлости веома често био угрожен природним катастрофама, епидемијама, ратовима, оскудицом хране и другим утицајима који су, међутим, увек били просторно ограничени.

За разлику од егзистенцијалних криза прошлости, кризе данашњице не потичу од природних непогода које су просторно ограничене, већ од глобалног несклада у идејно-материјалном систему читаве индустријске цивилизације. До сада човек није још био у стању да створи један идеалан систем цивилизације и да избегне кризна стања тога система.

Приступу решавању овог питања се разликују у науци и у политици. Неки од тих приступа састоје се у, Гереке З., [2]:

- рестриктивној популационој политици,
- преласку привредних система из перманентног раста у стационарно стање,
- изградњи еколошке свести код људи,
- увођењу социјалних програма,
- примени техничких мера (нпр. филтери, електрични аутомобили и сл.),
- саморегулационој способности природе и инвентивној снази човека, који ће за сваки проблем благовремено наћи и адекватно решење.

Међутим, за сада још нема интегралних системских студија које би разјасниле праве димензије ових проблема као и реалне могућности њиховог решавања.

Идеологија потрошачког друштва је производити што јефтиније и што више, без обзира на примењене технологије, односно штетне последице које оне имају на животну средину, које доводе до све већег загађивања. Растом друштвеног и индивидуалног стандарда су и потребе за потрошњом материјалних добара, производима различите врсте и намене, (изградња објеката, возила) и других производа широке потрошње. Овакво стање намеће проблем заштите животне средине, чији су циљеви рационално трошење природних добара, налазишта и увођење мера заштите, што у крајњој линији само привидно поскупљује и ограничава производњу, односно доводи до умањења профита.

### **Екологија као наука**

Развојем теорије система половином XX века, односи међу организмима са околином, абиотичком и биотичком, се све чешће у научним истраживањима разматрају као кибернетичке компоненте екосистема, у оквиру животне средине као глобалног система.

Борба за опстанак, као основа Дарвиновог учења о еволуцији живог света на Земљи, у суштини означава сложен сплет међусобних односа организама и услова средине у којој живе. Ти односи се заснивају на универзалним законитостима живота, које се одражавају у процесима кружења материје и протицања енергије. Проучавањем сложених структура и законитости функционисања природе на Земљи бави се екологија.

Екологија као појам је изведен од грчке речи *оикос* - кућа, дом, станиште, пребивалиште и *логос* - реч, говор, наука, па је отуда изведено и њено значење, Вујаклија М., [3], Клајн И., Шипка М., [4]. Односно, екологија је наука која проучава опстанак и активне односе организма и њихових заједница према спољашњој средини, као и узајамне односе организма. Анализу дефиниција екологије опширније разматрају аутори, Гереке З., [2], Станковић С., [5], Ђукановић [6],[7], који наводе међу првим дефиницијама дефиницију екологије коју је дао немачки зоолог Ernst Hekel 1866. године и која се односила на живе организме и њихове односе са околином. У том тумачењу *животна средина је природни „оквир живота”, у коме сва жива бића живе и делују, многоструко повезана узајамним утицајима.* „Свако живо биће зависи од своје околине, интимно је и нераздвојно везано за целокупну неживу и живу природу која га опкољава”. Касније се дефиниција проширује и обухвата одређене специфичности односа са околином, укључујући и човека.

Према Станковићу С., [5], екологија је биолошка дисциплина која проучава услове за опстанак живота у разним облицима и под различитим околностима. Основни задатак екологије је да проучава узајамне односе између организама и средине, од којих зависи одржавање јединки и популација органских врста као и њихових заједница у природи, њихов распоред и густину њиховог насеља на појединим местима земљине површине, начин живота и понашање под датум условима опстанка<sup>4</sup>.

Утицај човека на природу техничко технолошким развојем се знатно мења. Однос човека према природи битно се разликује од свих осталих односа који у њој владају. Због тога границе истраживања екологије у новије време се померају и залазе у сфере друштвених односа, технике, економије, права и политике. Таквом широком основом она повезује читав низ биолошких дисциплина са другим природним и друштвеним наукама. Данас екологија представља синтетичку научну област, која тежи да у постојеће јединство живе и неживе природе укључи и човека.

Под појмом екологија човека обухватају се сви односи између човека и његовог окружења, као и све особине човека и окружења које су у тим односима битне за физичку егзистенцију и опстанак човека, Гереке З., [2].

Тако о екологији почев од првобитне поделе на фитоекологију и зооекологију данас се говори о: аутоекологији, демоекологији, синеекологији, екологији човека, социјалној екологији, урбаној екологији, системској екологији итд., Ђукановић М., [6].

Човек је изградио веома компликоване односе у цивилизованом свету. Екологија човека многоструко је компликованија од екологије животиња и биљака. Наиме, екологија човека поред основних односа живих бића обухвата и технолошке, економске, социјалне, политичке и морално-идеолошке односе. То указује, на пример, на перманентну присутност опасности глобалног самоуништења човечанства услед политичких и идеолошких конфликта међу народима.

Међутим, ставови еколога по овом питању нису јединствени. Неки сматрају да екологија човека треба да се бави само природним односима између човека и окружења (тј. таквим односима који се јављају и у животињском свету), а да односи који су својствени самом човеку, не спадају у оквир било

---

<sup>4</sup> Станковић је указао и на извесне паралеле између **екологије** и **економије**, почев од заједничког корена оба појма (грчка реч „оикос“ значи „дом“ па до сличности између основних процеса у економији и у екологији: док **економија** „представља науку о производњи и расподели добара, о материјалном одржавању људског друштва, о људским потребама и њиховом задовољењу; екологија је у исти мах и економија живе природе, наука о производњи и расподели органске материје у природи, густини насеља органских врста и о одржавању живог света уопште”, Станковић С., [5].



које екологије. Други еколози појам екологије човека схватају шире, те укључују и техничке, економске, културне, политичке и моралне односе.

Са становишта инжењерског приступа екологији, најзначајније је појмовно одређење екологије човека и системске екологије.

*Системска екологија*<sup>5</sup> је нова, посебна област екологије. Она проучава еколошке системе уз примену методологије математичког моделирања, симулације и системске анализе. Она је настала као потреба за обухватањем система у целини, у циљу ефикаснијег и рационалнијег коришћења природних ресурса, па се системска анализа примењује и на еколошке системе. Системска екологија налази свој велики ослонац у техничким наукама.

Савремена екологија, системског приступа полази од чињенице да је природа организована ступњевито и хијерархијски. Живи свет као целина изграђен је од мањих и једноставних биолошких система. Они се постепено спајају и усложњавају у све веће и више организацијске целине. Зато се живи системи могу изучавати на различитим нивоима организације и сложености: *биомолекули - органеле - ћелије - ткива - органи и органски системи - јединке - популације - животне заједнице - екосистеми - биоми - биосфера.*

Сваки од ових биолошких система чини природну, функционалну целину, а истовремено он је и део следећег нивоа организације, део квалитативно новог у чијој изградњи и функционисању учествује. То значи да сваки ниво утиче на опште карактеристике суседних хијерархијских нивоа, али се истовремено, као посебна целина, сваки за себе, одликује новим особеностима које нису постојале, или нису биле видљиве, на nižем нивоу. Предмет изучавања екологије, пре свега, јесу сложенији биолошки системи, који постоје као реалне целине у природи, а имају способност самоодржавања.

Значај екологије као науке је у томе што открива законитост на којој се развио и егзистира живот. Највећи значај екологије је да што боље проучи биосферу, шта треба учинити да се она заштити и шта се не сме чинити јер се тиме чине поремећаји у биосфери који угрожавају нашу егзистенцију. Познавање еколошких законитости, процеса и појава у природи обогаћује човека да сагледа природу у целини. Уређујући је према својим потребама он не сме да доведе до прекида процеса у њој, нити да поремети функционалну равнотежу која постоји између живих бића и њихове животне средине. То се може избећи само ако се добро познају еколошке законитости и ако се понашање људи усклади са њима.

---

<sup>5</sup> Појам системска екологија увео је Одум, [Према наводима Ђукановић М., [6].

## Наука о животној средини

Наука о животној средини („*Environmental Science*”) релативно је нова, мултидисциплинарна и генералистичка наука, Ђукановић М., [6].

Појам животне средине је превод једне речи „environment” која у српском језику нема одговарајућег коресподента. „Environment” је енглеска реч која може да значи „простор”. У српском језику не постоји одговарајући реч, па је ми преводимо са две речи: „животна средина”. Сам појам „простор” код нас има и друга значења (нпр.: свемирски простор или простор у некој флаши, али такође и у фигуративном изражавању, као у реченици: „нема простора за забринутост” и слично). Међутим, ако и овде усвојимо превод као израз, како је то Станковић<sup>6</sup>, предложио, тада можемо да се служимо речима „животни простор”, односно „животна средина”. Значи, у нашем преводу је то животна средина.

Често се уместо појма средина користи појам околина. Према Речнику српскохрватског књижевног језика, књига трећа и четврта, Матица Српска, Нови Сад, 1971., [12], под појмом **околина**, **околица**, подразумева се крај предео који се налази око неког места; друштво у којем неко живи; становништво које живи у околини неког места, а под појмом **средина**, скуп природних услова у којим тече, развија се животна активност каквог организма; социјално животне околности и услови у којим протиче живот човека; у математици: тачка подједнако удаљена од крајева; време подједнако удаљено од крајева чега; средишњи део чега;

Проистиче да се околина више односи на крај, предео, а средина на услове у којима се одвија живот што се односи и на радну средину као скуп услова у којима тече и развија се животна активност.

*Наука о животној средини је синтетна - комплексна научна област, која обједињава природне науке: биологију, медицину, физику, хемију, шумарство, метеорологију, географију, математику, статистику и многе друге и друштвене науке као што су: право, економија, политичке науке, демографија, историја, социологија, етика, организација (управљање и пословање) и друго, чији су основни задаци:*

- разјашњавање појмова, појава и процеса у животној средини;
- разрада фактора и елемената у животној средини и њихова међузависност;
- формирање филозофско-еколошког приступа према проблемима и појавама у животној средини;
- решавање проблема применом сазнања и метода из техничко технолошких, медицинских, економских, социолошких и других наука.

---

<sup>6</sup> Извор коментара Ђукановић М., [6].

Отуда се често уместо *наука о животној средини говори о наукама у животној средини*. Опширније о науци о животној средини видети у литератури Ђукановић М., [6].

### **Животна средина као систем**

Животна средина, не само као појам, већ и као област истраживања на почетку ХХИ века, је у жижи интересовања: научника, политичара, стручњака разних области, организованих удружења, институција и других друштвених субјеката.

За човека, као и за свако живо биће, *животна средина представља простор у коме он задовољава своје животне потребе коришћењем расположивих ресурса*. Биљке и животиње, према својим адаптивним могућностима, користе потребне услове спољашње средине која је трајно обезбеђена кружењем материје и протицањем енергије. Човек узима из спољашње средине, или из средине коју је себи прилагодио, све оно што му је неопходно за сопствени живот, враћајући у средину најразличитије отпадне материје од којих се неке споро или уопште не разграђују (нпр. пластика и стакло), Анђелковић Б, [13].

У животној средини жива бића налазе основне услове за живот: енергију, храну, воду, минералне елементе. Односно са околином су организми повезани многоструким, узајамно-зависним односима. То је динамичан систем чије се компоненте непрестано мењају. На тај начин остварују се специфични услови живота, карактеристични за свако место на Земљи, у току сваког временског периода. Међутим, *животна средина се разматра често као систем узајамно повезаних средина*: природна средина, социјална средина, стамбена средина, производна средина, културна средина, информативна средина. У зависности од размера и циљева истраживања, могуће је посматрати животну средину човека као јединке (на пример: кабина космонаута), породице (нпр.: стан, кућа са припадајућим плацем), групе људи (становништво градског кварта), целокупног човечанства. Практична потреба да се посматрају различити просторни подсистеми животне средине довела је до појаве појма, који одсликава и конкретизује размере и циљеве њиховог проучавања.

Међу најчешће употребљаване термине такве врсте према Иванову Б. А, су, [14]:

- *Антропогена средина*, која се посматра као природна средина са променама условљеним људским активностима.
- *Квазиприродна средина* као систем преуређен од стране човека, (културни) природни пејзажи и агроценозе које је створио човек, укључујући и засаде парковског типа.

- *Урбана средина* као комбинација природних услова и грађевинско-архитектонских форми, која ствара претпоставке за привредну и животну активност човека и заједно са њом утиче на социјално организовање човека.
- *Стамбена средина* коју чине услови живота у стамбеним просторијама, комплексни, међугрански појам, који укључује физичко-хемијске, биолошке и социјално-психолошке факторе. Она се формира спољним утицајем, у односу на просторију (природна радијација, саобраћајна бука, хемијски фон и сл.), утицаја грађевинских конструкција и њихове завршне обраде, фактора животне активности и социјалних фактора - односи у породици, између суседа-станара и сл.
- *Културна средина* коју чине услови за постојање материјално-духовне сфере живота људи, која обухвата предметне резултате људске активности, националне и етничке особине формиране вековима, као и људске снаге и способности, које се испољавају кроз људску активност.
- *Средина насељених места*, урбана средина, градска и сеоска средина као комбинација вештачки створених животних услова: путеви, тротоари, куће, санитарна инфраструктура, мезоклима града и сл., квазиприродне средине, елемената природне средине, у укупности са социјално-економском средином.
- *Радна средина* коју чине физичко-хемијски и биолошки услови у производним просторијама. Радна средина у најширем смислу обухвата простор у коме се испољавају утицаји и дејства односно последице радног процеса при функционисању система. Формирају је спољни природно-антропогени утицаји природни фон, утицај целокупне индустријске зоне, саобраћаја итд.
- *Социјално-психолошка средина* коју чине односи између људи, који обухватају и степен пажње једних према другима, узајамно поштовање или, обрнуто, непоштовање, интерес или равнодушност у односу на заједничку ствар и према успесима сваког члана колектива, јединство или различитост укуса, тежњи, приоритета.
- *Социјално-економска средина* коју чине односи између људи (и њихових група) и између њих и од њих створених (укључујући и акумулираних) материјалних и културних вредности, који утичу на човека. Она обухвата социјално-психолошке, социолошке, демографске, национално-културне, етничке, производно-економске и друге елементе, Марковић Ж. Д. [9].

У процесу живота и рада човек мења средину у којој борави. Та промена се одвија у два супротна смера:

- Под утицајем активне стваралачке делатности антропогеног утицаја човека она се мења, услед чега долази до образовања „цивилизацијског оклопа”, који се стално усавршава, који штити човека од негативних спољних фактора (сирове климе, елементарних непогода, инфективних болести и сл.).
- Непромишљено, изазвано тренутним интересима појединих група људи, мешање у природне процесе; грађевинарство и функционисање индустријских објеката који угрожавају животну средину, доводе до деградације животне средине. Тај процес се испољава, не само у поремећају природних процеса, изумирању многих врста биљака и животиња, већ се негативно одражава на живот и рад људи - на њихово здравље, демографско понашање итд.

Животна средина разликује се од других компоненти људског окружења особином самоодрживости и ауторегулације, без коригујућег утицаја човека. Елементи животне средине садржани су у организационим системима, објектима - природни камен за зграде, земљиште вода у каналима и токовима и сл. С друге стране, човек утиче на промене у животној средини.

Људски утицај на животну средину има и позитивне и негативне последице. Негативне последице превладале су у индустријском развоју толико да су створиле услове еколошке кризе која је у стању да природну средину учини непогодном за живот човека. Смена негативног утицаја човека на животну средину позитивним, данас је један од основних задатака за даљи културни прогрес човечанства.

Животна средина врши велики утицај на смер и темпо културног развоја колектива који у њој живе. Привредно-културни тип сваког друштва дефинише се узајамним деловањем два фактора животне средине и нивоом социјалног и технолошког развоја, које је дато друштво постигло. Али, непосредно одлучујући утицај на формирање одговарајућих типова културе врши тек на најранијим етапама друштвеног развоја. У каснијим епохама, нарочито после почетка индустријске револуције, животна средина утиче на културу и на облике социјалне организације у комбинацији са другим најважнијим факторима (формацијским нивоом друштва, конкретним историјским ситуацијама) и углавном посредно, преко њих. Постоји мишљење да, уколико је виши степен социјалног и технолошког развоја друштва, утолико је мања специфична тежина животне средине међу факторима, који одређују њену даљу судбину. У суштини, утицај животне средине се у тим случајевима, осећа на све сложенији начин, али никада није толико мали, да се не би узимао његов непролазни значај у свакој историјско-културној анализи. С друге стране животна заједница као систем популације образује се током дуготрајних историјских процеса конкуренције, узајамног прилагођавања и еволуције врста.

## Екосистем као просторна и организациона јединица

Како се види, предмет научног посматрања екологије је проучавање услова за опстанак различитих врста организама (биоценозе) и места станишта (биотопа) на коме се остварује њихов заједнички живот. Такву заједницу представља екосистем. Екосистеми су они реални системи, који су предмет научне анализе екологије. Како екологија истражује узајамне односе између живих бића и њиховог окружења, који омогућавају њихов живот и условљавају њихов опстанак и приступи појмовног и садржајног одређења су различити што зависи од циља истраживања.

Упоредни преглед дефиниција екосистема срећемо код Станковића С., [5]. Тако он екосистем дефинише као „*сплет живих бића и њиховог анорганског окружења*”, односно као *интегрисана целина „која у себе укључује животну заједницу (биоценозу) и њом насељени простор (биотоп) и која представља највишу еколошку стварност у природи*”. Јединство живе и неживе природе, које се остварује у екосистему, заснива се на непрекидним динамичним односима абиотичке и биотичке компоненте ове еколошке целине.

Свака промена било које компоненте доводи до поремећаја у токовима међусобних веза и стања екосистема, условљених протицањем енергије материје и информација.

Екосистеми имају два извора енергије: сунчево зрачење и, у много мањој мери, *енергију хемијских веза и распада атома*. Иако је сунчево зрачење потенцијално велики извор енергије, екосистеми искоришћавају само мали део те енергије. *Према количини енергије по квадратном метру површине разликују се неколико екосистема*: Данилов Д. В. И., [15].

- *природни екосистеми с малим искоришћавањем сунчеве енергије*. То су дубока језера, отворени океани, шуме на великим висинама, крајња поларна подручја и слично. У њима је годишњи проток енергије 4-40 MJ/m<sup>2</sup>.
- *природни екосистеми с великим искоришћавањем сунчеве енергије*. То су саване, тропске шуме, наплавна ушћа великих река или пространства плитких и обалних мора. У њима је годишњи проток енергије 40-160 MJ/m<sup>2</sup>.
- *екосистеми у којима човек искоришћава сунчеву енергију*. То су обрадиве површине тла за добијање хране - агрокултуре и водене површине као извор хране за људе - аквакултуре. У њима је годишњи проток енергије већи од MJ/m<sup>2</sup>.
- *урбано-индустријски екосистеми су директно људска творевина који се одликују годишњим протоком енергије већим од 400 MJ/m<sup>2</sup>*.

У животној средини живи свет, који представља једну сложу целину, карактерише хијерархијски поредак организације, низ организационих нивоа

који се хијерархијски укључују једни у друге и изграђују системе елемената међусобно повезаних сплетом интеракција, организоване ентитете различитог нивоа. Ови системи, које карактерише одређени организациони поредак настали су као резултат еволуције.

Аналитичка концепција живе природе, у савременим прилозима уступа место концепцији системског приступа, хијерархијског поретка интеграционих нивоа, који представљају организационе биолошке системе, при чему сваки виши систем укључује у себе, као саставне компоненте, ниже суборди-нарне системе. И ако хијерархијски ниже организационе јединице функционишу у оквиру виших комплексних јединица, *највиши степен интегрисаности живих система, по многим својствима, остварен је управо на нивоу ћелије и вишећелијског организма, због сталног процеса размене материје и енергије са спољашњом средином. Битне карактеристике биолошких система су самоорганизација, саморепродукција и способност регулације унутрашњих процеса (ауторегулација), код њих се најизраженије испољавају. Ни један организациони ниво није значајнији од било ког другог, нити је међу њима могуће поставити оштре дисконтинуалне границе. Између индивидуалног организма и средине успостављају се одговарајуће интеракције, односно стални и нераскидиви узајамни односи, који их држе у пуном јединству. Та средина, у односу на јединку, организам, обухвата не само елементе неорганске природе (физичке, хемијске и др.), већ у исто време и одговарајуће биолошке макросистеме (популације, биоценозе, итд.), чији је истовремено припадник и сама јединка.*

*Најнижи реални систем* способан за самосталну егзистенцију у спољашњој средини је *јединка или индивидуа*. Јединке се никада не јављају изоловано и увек су повезане односима репродукције у више биотичке системе, који се називају популације.

*Популација, као група јединки, јесте непрестано променљив и динамичан биолошки систем, који се налази у сталном процесу кретања како у простору, тако и у времену. Основне одлике сваке популације су: густина или величина, просторни распоред, наталитет, морталитет, узрасна структура и растење. Сви организми (биљке, животиње, гљиве и микроорганизми) живе у природи на својим стаништима за која су нераскидиво везани.*

*Популације различитих врста биљака, животиња, гљива и микроорганизама које живе на истом станишту повезане су међусобно у сложјену целину која се назива животна заједница или биоценоза. Скуп популација који чини једну биоценозу није случајан. Структурна организација биоценозе огледа се, поред осталог, у просторном распореду појединих врста које је сачињавају.*

*Биоценозу чине: фитоценоза (биљна заједница), зооценоза (животињска заједница) и микробиоценоза (заједница микроорганизама). Односи*

које организми у биоценози успостављају међусобно, нераскидиво су повезани односима са неживом компонентом дела простора насељеног биоценозом, односно са биотопом.

*Биотоп је просторно ограничени део биосфере окарактерисан комбинацијом еколошких фактора, који су равномерни у погледу њихове величине и ритма њихових временских колебања. Јединство биотица и биоценозе чини највиши реални биотички систем на Земљи - екосистем.*

Специфичан и значајан фактор животне средине је човек. Он је дело и саставни део природе, његов утицај у животној средини је доминирајући. Под антропогеним утицајем деградирани су природне вредности (угрожене или загађене). Отуда се често екосистеми посматрају као природни екосистеми и организациони екосистеми, Гереке З., [2].

*Природни екосистеми су настали и развијали се природним путем, стварајући тако своја главна обележја у погледу биотичких и абиотичких особина. То су екосистеми у којима се утицај човека није битно разликовао од утицаја других живих бића.*

*Организациони екосистеми су „екосистеми” које човек видљиво обликује и чије кретање човек стално контролише и регулише. Друштво као део природне средине са својим социјалним законима развоја, због задовољавања својих материјалних потреба, мора да створи средства за опстанак. Ову улогу остварује средствима за рад кроз које и узајамно делује са природом, при чему се као резултат јављају производи рада. С обзиром да организациони систем обухвата сваку комбинацију природног и техничког система у пракси се често природно индустријски системи називају квазиприродни<sup>7</sup> екосистеми.*

Природне и квазиприродне системи можемо да посматрамо као комплетне екосистеме, јер они обично располажу довољним популацијама ауотрофних организама који производе претежни део органске материје и енергије потребне за функционисање система. Насупрот томе, организациони системи као што су на пример *урбани системи односно урбано-индустријски системи* су некомплетни системи, који свој дефицит у примарној органској материји и у енергији морају да надокнаде из других екосистема. То данас не

---

<sup>7</sup> То су на пример: плантаже и друге културе корисних биљака, шуме, рибњаци итд. Такве системе, у којима се основне функције одвијају на сличан начин као у природним екосистемима, често се називају „квазиприродним екосистемима”. Међу организационе екосистеме, међутим, спадају и густо насељена урбано-индустријска подручја. Такви системи се називају „индустријско-урбани екосистемима”, који се данас најчешће називају *урбани системи, Гереке, [3].* Технолошки систем обухвата природно индустријски систем, индустријски систем и услуге. Главна особина по којој се технолошки системи разликују је у производњи и пружању услуга и специфичност структуре и процеса. Од њених квалитативних и квантитативних параметара зависи карактер узајамног дејства и утицаја на природну средину, Анђелковић [1].



представља проблем, зато што комплетни екосистеми са доминацијом ауотрофних организама још увек покривају далеко највеће површине биосфере. Међутим, могућност резерве и приноса у комплетним екосистемима нису неограничене, што упућује на предузимање неопходних мера за заштиту од деградације екосистема .

Елементи екосистема могу се поделити према различитим критеријумима. Према пореклу и природи, *елементи екосистема* се могу поделити на:

- *абиотичке*: то су фактори средине који делују на жива бића (топлота, влага, светлост, ваздух, карактеристике земљишта и рељефа),
- *биотичке*: комплекси међусобних дејстава свих живих бића (биљке, животиње и људи) и
- *антропогене*: целокупно деловање човека на живу природу.

Једна од битних особина елемената екосистема је њихова стална променљивост.

### Промена материје и енергије у екосистему

Природни екосистеми у својим функцијама првенствено зависе од сталног прилива сунчеве енергије, док се организациони екосистеми првенствено базирају на приливу додатних енергетских медијума, пре свега фосилних носилаца енергије и електричне енергије разног порекла (из горива, хидроелектрана, нуклеарних електрана).

Између различитих организама, чланова биоценозе, успостављају се еколошки односи исхране који омогућавају одржавање и функционисање биоценозе и биосфере у целини. Најважнија етапа у еволуцији живота је успостављање фотосинтезе као јединственог билошког процеса стварања хране. *Организми који се самостално хране, биљке са хлорофилом и неке бактерије, чине ауотрофне организме.* Хлорофил апсорбује енергију сунца и омогућава њено трансформисање у хемијску енергију органских молекула, угљаних хидрата, масти и беланчевина. Њих организми синтетизују од простих неорганских молекула воде, минералних соли и угљендиоксида. У процесу фотосинтезе ослобађа се кисеоник који одлази у атмосферу и воду.

Са појавом ауотрофних организама, ваздушна и водена средина, обогаћене кисеоником, омогућиле су живот разноврсним аеробним организмима. На самом почетку настанка живота један део кисеоника, у процесу фотосинтезе, образовао је у горњем делу атмосфере танак озонски слој који је заштитио Земљу од продирања ултраљубичастог зрачења. То је створило могућност да се живот пренесе на копно. Према томе, појава процеса фотосинтезе представља одлучујући моменат за успостављање

живота и одржавање односа између живих бића и њихове животне средине, Станковић С., [5].

*Све животиње, гљиве, биљке без хлорофила и већина микроорганизама одликују се несамосталним начином исхране чине **хетеротрофне организме**. За своје животне потребе они користе храну коју су створиле биљке. Према томе, биљке својом фотосинтетичком активношћу чине основу еколошких система. У односима исхране или трофичким односима чланова биоценозе, биљке са хлорофилом произвођачи су или продуценти органске материје. Остали чланови биоценозе, као хетеротрофни организми, користе те органске материје и представљају потрошаче или конзументе.*

Сви потрошачи у биоценози не користе исту врсту хране, већ се између њих упостављају специфични односи исхране који их повезују. Хетеротрофни потрошачи су: **биљоједи** (хране се биљкама), **месоједи** (њима за исхрану служе друге животиње) и **сапрофаги** (организми који се хране лешевима и одбаченим или изумрлим деловима других организама). Потрошачима припадају и организми који лове или отимају плен. Називају се предатори, као и све врсте паразита. Хетеротрофни сапрофагни организми, гљиве и бактерије, које као храну користе неутрошену органску материју, органски отпад, лешеве, споредне продукте метаболизма других организама, називају се разлагачи или редуценти. Они имају улогу да, хранећи се, постепено разлажу и минерализију органске материје до почетних, неорганских елемената који се на тај начин враћају у природу и могу се поново користити у процесу фотосинтезе.

*Произвођачи, потрошачи и разлагачи чине трофичке категорије чланова биоценозе, који се хране једни другима и граде **трофички ланац** или **ланац исхране**.*

*Сви организми у биоценози, повезани односима исхране, чине **трофичку структуру заједнице** кроз коју материја кружи, а енергија једносмерно протиче од једног до другог трофичког нивоа. При томе се мења облик материје и енергије. У току протицања енергије делимично излази из система у облику топлотне енергије. Односи исхране у биоценози веома су компликовани, јер произвођачи и потрошачи могу бити извор хране за више чланова животне заједнице. Један организам постаје на тај начин члан већег броја ланца исхране. Тиме се образују сложене мреже исхране или трофичке мреже.*

Функционисање биосфере као врхунског еколошког система огледа се у узајамној повезаности њених различитих екосистема, на принципу кружења материје и протицања енергије. Сунчева енергија, која пристиже на Земљу, апсорбована од аутотрофних организама, пролази кроз све екосистеме, мења облик и користи се на различитим трофичким нивоима, пре него што претворена у топлоту напусти биосферу. Материја, међутим, непрекидно кружи кроз живу и неживу природу. Жива бића, током дуге историје свог

постојања на Земљи, безброј пута користе једну исту количину материје. *Основне елементе: угљеник, кисеоник, водоник, азот и друге* - организми уграђују у различита органска једињења у сопственом телу. Органска материја пролазећи кроз ланце исхране у екосистемима и најзад се, делатношћу разлагача, разлаже и минерализује. Тако се основни елементи враћају у спољашњу средину, у земљиште или воду, одакле поново могу да буду искоришћени. Овај пут основних елемената представља биогеохемијске циклусе материје на Земљи. Људи као елементи екосистема<sup>8</sup> највећи утицај на екосистем врше својом активношћу.

Историјски гледано, могу се уочити три епохе које се међусобно разликују односом друштва и природе, односно различитих екосистема.

I - када се друштво развијало успорено, спорије од природе;

II - када се друштво развијало брже од природе. Долази до развоја производних снага и друштво се ослобађа зависности од природе.

III - мешање друштва у природне процесе и нарушавање динамичке равнотеже при чему последице антропогеног карактера, продукти људских активности, постају елементи екосистема.

Данас човек на различите начине делује на природу. Само неке од тих делатности су позитивне а већина их је негативна, изазвана утицајем технолошких система.

### **Технолошки систем**

Техничко-технолошки прогрес условљен развојем нових технологија, материјала и информационих система доводи до промена у садржају и карактеру рада.

---

<sup>8</sup> *Врхунско јединство живе и неживе природе, у коме сви екосистеми на Земљи чине функционалну целину, јесте биосфера. У односу на читав васионски простор око Земље, биосфера представља само „танак површински слој” насељен живим бићима, која одређују њену активност и пресудна је за одржавање живота. У биосфери се фотосинтетичком активношћу биљака сунчева енергија трансформише у активну хемијску енергију органских једињења, која свим осталим организмима служи као храна. Зато се биосфера назива сфером живота. Она се неупадљиво уједињује и прожима са литосфером - спољним чврстим омотачем, хидросфером - воденим омотачем и атмосфером - ваздушним омотачем изнад Земљине површине. Површински део литосфере током времена, под утицајем живих бића, претрпео је значајне промене и добио специфична физичко-хемијска и биолошка својства. Зато се издваја као посебна еколошка целина - земљиште (педосфера). Подела биосфере у екосистеме може да се врши по типолошким и по функционалним критеријумима, Герекe З. [2], Анђелковић Б. [1].*

Технологија<sup>9</sup> њена дефиниција и место различито се посматра у светској литератури и пракси. Разлози томе су многобројни од схватања појединих аутора да појам технологије дефинишу слободно према својим истраживачким потребама, па до чињеница да постоје битно различите визије, погледи на свет, па самим тим и на технологију и технолошки прогрес.

Често се појам технике и технологије поистовећује када се под техником не подразумевају само средства рада већ и начин на који се та средства користе, односно вештина, знање, способност примене израде производа.

и технологија. *Технологија обухвата методе, средства за рад, производне поступке, примену од стране корисника.* Поред тога она представља и друштвени однос, подразумева креативни таленат и смисао за организовање и управљање знањем у правцу његове корисне примене.

Најприхватљивија су она гледишта која најкраће речено под техником углавном подразумевају средства рада, а под технологијом начин и знања којима се та средства примењују у различитим променама предмета рада.

У мноштву дефиниција и значења који се дају технологији, треба истаћи да постоји промена у свхатању и тумачењу појма технологије која је раније искључиво посамтрана кроз процесе у материјалној производњи. Данас технологија има далеко шири смисао захваљујући њеном присуству и деловању у свим облицима човекове делатности у материјалној производњи и ван материјалне производње, као и ефектима и утицајима технологије на све области човековог живота и деловања. На основу тога долази се до комплексних односа у оквиру система, природа-човек-друштво-технологија.

Под технологијом подразумева се проучавање таквих процеса, поступака и операција помоћу којих се из полазних сировина добијају финални продукти. Скуп организованих интегралних радних активности у процесу рада у коме се одговарајућим поступцима и операцијама на

---

<sup>9</sup> *Технологија (гр.), наука о вештинама и законима, научно приказивање људске делатности којој је сврха прерада природних производа (сировина) за људску употребу, механичка технологија се бави прерадом сировина код које се мења само њихов облик, хемијска технологија се бави прерадом сировина код којих се мења њихов унутрашњи састав* Вујаклија М. [3]. *Технологија обухвата вештину, знање и способност да се праве, користе и израђују корисне ствари. Технологија подразумева природу и карактеристике онога што се производи, начине на које се може производити. Обухвата управљачке и продајне технике као и технике непосредно везане за производњу. Опширније о упоредним дефиницијам појма технологије са аспекта анализе и истраживања у заштити радне и животне средине врати у Анђелковић Б, [1], [16].*

задатом објекту остварује одређени циљ, представља технолошки систем, Леви Ј. М., Бодрожич Д., [17]. *Технолошки систем се јавља као део ширег система и резултат је интегралног деловања људи у разним врстама радних процеса.*

Као шири системи јављају се пословни и друштвено економски систем. Друштвено економски систем, као свеобухватни систем подразумева карактеристике друштвено-економског уређења односно власништва над средствима за производњу, и односе у расподели који су, одређени начином производње и врстом друштвено економске формације (феудални, капиталистички, друштвено-економски систем).

Пословни систем у организационом смислу постоји у оквиру организације, предузећа. Пословни систем, поред производног система, садржи у себи и систем набавке, продаје итд. Карактер производног система, одређује технолошки систем чији је основни смисао у обради, трансформацији материјала из једног облика у други, од мањих ка вишим употребним вредностима.

*Производни технолошки систем* се дефинише као скуп елемената (материјала, средстава за рад, пројектоване технологије, људског рада и готових производа) са релацијама које постоје између улазних елемената (материјала, средстава за рад, пројектоване технологије, људског рада) с једне стране и излазних елемената (готових производа), с друге стране, посматраних преко њихових атрибута, Леви-Јакшић, М. Бодрожич, Д. [17].

Према раду Трбојевић-Гобец, С. [18], производни технолошки систем се дефинише као скуп материјалних објеката и различитих промена, који су пројектовани и међусобно повезани тако да осигуравају извршење одређеног материјалног програма.

Улазни елементи (ресурси) производног технолошког система су: средства за рад, предмети рада, енергија, информације, људски рад. На слици 2.1 дата је шема производног технолошког система са улазним и излазним елементима система.

На сличан начин Зеленовић, Д., [19] дефинише производни систем као скуп елемената и релација између њих и њихових карактеристика неопходних за извођење процеса рада односно добијање производа различите врсте.

Карактер производног система одређује технолошки систем чији је основни смисао у обради, трансформацији материјала из једног облика у други од мањих ка вишим употребним вредностима. Међутим, технолошки систем може да се посматра и у непроизводним системима као скуп организованих интегралних радних активности у процесу рада којим се остварује одређен циљ. Отуда се технолошки систем изучава у сфери производње и ван ње, па је и њихова основна подела на производне и непроизводне технолошке системе, Леви-Јакшић, М. Бодрожич, Д. [17].

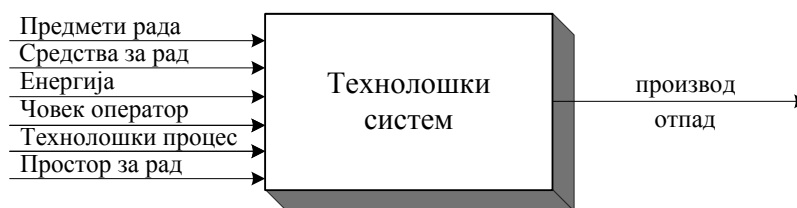
Карактер производног система одређују технолошки системи чији је основни смисао у обради, трансформацији материјала из једног облика у други, од мањих ка вишим употребним вредностима. Производни технолошки систем представља скуп елемената (материјала, средстава за рад, пројектоване технологије, људског рада и готових производа) са релацијама које постоје између улазних елемената (материјала, средстава за рад, пројектоване технологије, људског рада) с једне стране и излазних елемената (готових производа), с друге стране, посматраних преко њихових особина.

*Улазни елементи (ресурси) технолошког система су:*

- *средства за рад* (машине, уређаји, опрема и др.);
- *предмети рада* (сировине, помоћни материјал и др.);
- *енергија* (електроенергија, топлотна енергија и др.);
- *човек - оператор* (карактер личности, здравствено стање, искуство и др.);
- *технолошки процес*, (примењена технологија, организација рада, технологија рада и др.) и
- *простор за рад* (својства објеката, места рада и др.).

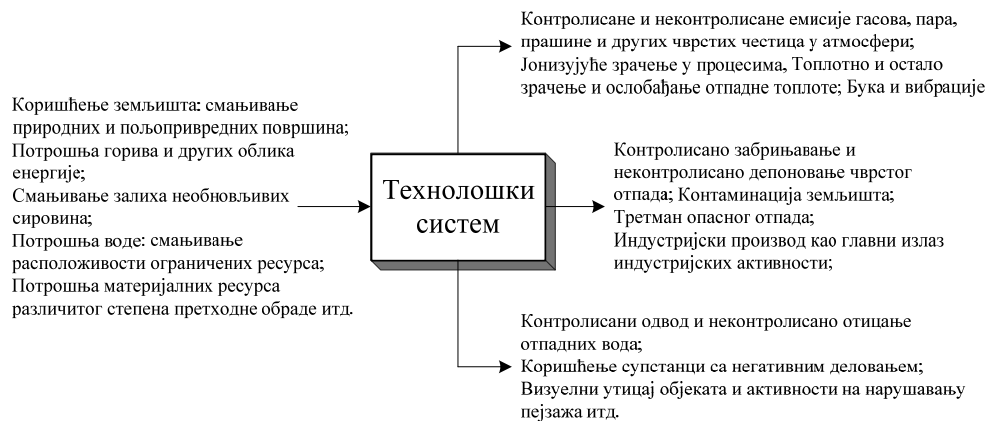
*Излазни елементи технолошког система су: производ и отпадна енергија и материја.*

Шематски на слици 2.1. технолошки систем је приказан једном структурном јединицом, животна средина се посматра као окружење, с обзиром да се у анализи разматрају ресурси технолошког система као улазни елементи при њиховом коришћењу и истовремено као излазни након искоришћавања последица угрожавања животне средине, Анђелковић Б., [1], Анђелковић Б., Крстић И., [20].



*Слика 2.1. Шематски приказ технолошког система*

Елементи технолошког система од чијих међусобних веза и односа зависе утицаји и деловања на еко-систем, представљају улазне елементе, који припадају ресурсима животне средине, након њихове трансформације и промене у технолошком систему настају производи и ослобађање материје и енергије који се као излазни елементи технолошког система враћају у животну средину, (слика 2.2.), Анђелковић Б., [1], Анђелковић Б., Крстић И., [20].



Слика 2.2. Међузависност технолошког система и система животне средине

Технолошки систем је релативно стабилна и самостална структурна јединица система, која функционише као једна целина на основу размена материје, енергије и информација са окружењем, животном средином. Рационално функционисање технолошког система карактерише минимални материјални, енергетски и други губици у условима добијања задатог производа или остварених услуга, обезбеђујући неопходан квалитет животне средине, Анђелковић Б., [22], James R. K. [23].

Технолошки процес у производном систему је део производње у којој првенствено долази до измене предмета рада у погледу облика, димензија, међусобног размештаја делова, промене агрегатног стања и хемијског састава. До тих промена долази деловањем средстава рада и енергије на предмете рада, а као резултат тог деловања појављује се производ са својим одређеним употребним карактеристикама. За одабирање одговарајућих технолошких поступака у технолошком процесу у циљу добијања материјализованог производа, важно је познавање основних закона природних наука, првенствено физике, хемије, физичке хемије, и других дисциплина, као и оцена економичности примене појединих поступака. Технолошки процес може се изучавати на више начина, али је најподобнији начин рашчлањавања по фазама када се промене на предметима рада догађају на различитим машинама и у различитим уређајима, при чему могу постојати одговарајући временски и даљински размаци међу појединим фазама.

У технолошком систему, технолошки процес се посматра у више технолошких фаза, са циљем претварања нижих употребних вредности у више. Те *фазе технолошког процеса*, зависно од природе промена предмета рада

могу се даље поделити на: *операције* и *процесе*. Под операцијама<sup>10</sup> се углавном подразумевају физичке промене на предметима рада (промена агрегатног стања, облика и тд.). Операције које се појављују у технолошким процесима разликују се према функцији у процесу производње. На тој основи обично се разликују основне и помоћне технолошке операције. Као основна операција узима се она фаза у технолошком процесу у којој се догађа неко преобликовање предмета рада укључујући и њихова склапања и расклапања. Као помоћне операције, које осигуравају ток основног технолошког процеса, појављују се првенствено пренос или транспорт материјала, затим чекање и складиштење предмета рада итд.

Под *процесом* се подразумевају хемијске и физичко хемијске промене на предметима рада. Међутим за релативно мали број промена на сировинама и материјалима, у већини технолошких процеса, број операција и процеса (као и уређаја у којима се они збивају) се може јасно разграничити. Тако се нпр. одвођење честица различите величине може извршити различитим операцијама: просејавањем, филтрацијом, центрифугирањем, сепарацијом, а свака од тих операција у већем или мањем броју техничких уређаја.

Практично је немогуће јасно разграничење и диференцирање операција и процеса који се појављују у технолошком систему.

Стога се, последњих деценија, технолошки процеси све више проучавају постављањем и изучавањем појединих технолошких фаза, а конкретан технолошки процес, изучава се путем редоследа у њему присутних фаза. Такво проучавање технолошких процеса има двоструку предност. Прво, што су поједине фазе на тај начин боље изучене и дефинисане и путем различитих промена које се унутар њих догађају, а и путем средстава рада која осигуравају ток тих промена. Друга је предност што се знатно поједностављује и технолошки и економски приступ у разматрању сваког технолошког процеса и остварује могући системски приступ сваком, па и непознатом технолошком процесу.

Тако се нпр. технолошки процеси производње различитих производа: цемента, пластичних маса, шећера, сулфатне киселине итд. међусобно толико разликују да су се развиле чак и специфичне технологије с одговарајућим техничким стручњацима за њих. Међутим, начини преобликовања и трансформација у многим су технолошким процесима заједнички и заснивају се на неким општим принципима научних дисциплина. У технолошком процесу могу се издвојити засебне целине технолошких фаза са различитим процесима и операцијама у којима

---

<sup>10</sup> *Операција* (лат. *operatio*), *делање, рад, обављање вршење неког рада* Вујаклија, М. [3].



радник учествује са дефинисаним пословима и задацима контроле управљања или непосредног надгледања.

Розматрајући операције и процесе преко међусобних веза елемената можемо да пратимо какав се производ посматраном операцијом добија у погледу економичности, квалитета, а у погледу опасности, какве се појаве одигравају и које елементе опасности треба очекивати у условима радне средине у којој радник обавља послове и задатке.

Промене материје енергије и информација у технолошком систему одвијају се захваљујући унутрашњим и спољашним утицајима, на пример утицају деловања најпростијег облика енергије људског физичког рада, од ручне обраде термичке, електхемијске и механизоване механичке обраде, прераде производа, пружања услуга, па све до аутоматизованих производних система. Код аутоматизованих производних система, основне операције (механичке, топлотне и друге) обраде врше сами производни уређаји, на основу програма за вођење процеса и путем коришћења доведених улазних материјала и носилаца енергије. У том погледу, аутоматизовани производни уређаји имају сличности са биопродуктивним системима (произвођачима примарне и секундарне органске материје) у пољопривреди, с тим да су природни (енергетски и материјални) токови замењени вештачким токовима, а природни програми вештачким програмима, Анђелковић Б., [1], [16].

Код осталих неаутоматизованих производних уређаја и процеса, квалитативни удео човековог рада је већи него у биопродуктивним системима, зато што човек ту преузима и вођење процеса, а код ручне обраде његов рад представља и процесну енергију.

Место продуцента (биљака у пољопривреди), у технолошким системима заузимају производни уређаји користећи материјале и носиоце енергије набављене на тржишту, док се популација конзумента ограничава на популацију радника. За разлику од квазиприродних екосистема човек у технолошком систему своју физичку егзистенцију не може обезбедити трошењем својих производа као хране, већ ту храну мора набавити на тржишту, из средстава зарада која се издвајају из укупних зарада. Индустијски радник, дакле, на много компликованији начин него пољопривредник зависи од резултата свог рада, зато што се кружни ток биолошке репродукције радне снаге, који у пољопривреди простији, код њега затвара ток преко новчаних трансакција на тржишту, независно од даље судбине његових производа, Анђелковић Б., [1], [16], Гереке З., [2].

Функционисање технолошког система засновано је на законима размене материје, енергије и информација између њених структурних јединица, које произилазе из процеса производње. У зависности од врсте и карактера производње, специфичности технологије, облика размене са природним процесима можемо да говоримо о узајамној условљености, утицају и директном

дејству (о директном дејству међу структурним јединицама у радној и животној средини. Опширније у радовима, Анђелковић Б., [1], [13].

Са животном средином се узајамна условљеност остварује при свакој врсти производње. Интензитет узајамне условљености се одређује количином ресурса које размењује технолошки систем и животна средина у процесу функционисања. Све структурне јединице сваког технолошког система се налазе у сталној интеракцији чиме се обезбеђује рационалност коришћења природних ресурса и оптимални ниво квалитета животне средине, повећање продуктивности еколошких система и ефективност производње. У тим променама и размени материје, енергије и информације између технолошког система и животне средине настају посебни услови у којима се човек налази и обавља рад који се просторно и временски дефинише као радна средина, Анђелковић Б., [25], Анђелковић Б., [26].

### **Радна средина као систем**

Техничко-технолошки прогрес условио је развој технологије, материјала, опреме, као и услова рада у радној средини у којој радник обавља своје радне активности. Услови рада у радној средини унапређивали су се са усавршавањем оруђа за рад, материјала и производа. Док су се прва оруђа за рад употребљавала на отвореном простору, у човековој природној средини, није постојала разлика између радне и животне средине, тако да радна средина није испољавала своја дејства на човека, нити су таква дејства била могућа. Са појавом заната, појављује се и организована радна средина, коју карактерише затворен простор, одвојен од животне средине<sup>11</sup>.

*Радну средину*, чини скуп елемената који у међусобним везама формирају услове под којима се рад обавља. Елементи радне средине који формирају услове у којима човек обавља рад су многобројни и различити, услед чега је и појам радне средине веома широк. *Радна средина* у најширем смислу обухвата простор у коме се испољавају утицаји и дејства односно последице радног процеса при функционисању система. Развој механизације

---

<sup>11</sup> У *Закону о безбедности и здрављу на раду* [11], уместо појма средина користи се појам *околина*. Међутим у стручној литератури се код нас под **радном средином** подразумевају услови у којима се испољавају утицаји и деловања присутних опасности (извора емисије, енергије, супстанци, прекомерних физичких и информационих оптерећења) на човека Анђелковић [1]. У медицини се такође користи појам средина. На пример у уџбенику "Социјална медицина са организационом здравствене заштите" Савић Д., Јаковљевић Д., [8], посебно поглавље је под називом *утицај спољне средине на здравље*. У уџбенику социологија заштите на раду, Мадрковић Ж. Д., [9], се такође користи појам радне средине. У области заштите животне средине се користи појам **средина**, сам Закон носи назив: *Закон о заштити животне средине* [10]. Објашњење појмова средина и околина видети стр. 34 овог уџбеника.

и аутоматизације процеса довео је до могућности да се у појединим операцијама човек искључује из непосредног процеса производње и неповољних услова рада.

Међутим, и при оптималном функционисању технолошког система није могуће увек обезбедити такве услове рада при којима би се у потпуности сачувале све карактеристике система, а човек искључио из истог. Код расподеле функција између човека и аутоматизованих система не узима се само могућност његове замене, већ и примена аутоматизације у циљу повећања ефикасности и оптимизације технолошког процеса, Анђелковић Б., [16].

У аутоматизованим системима поред утицаја елемената радне средине од битног значаја је и усаглашеност психофизичких карактеристика човека са техничким карактеристикама система. Отуда и човек са својим психофизичким особинама учествује у формирању услова рада, али исто тако трпи утицај елемената радне средине што се одражава на његов квалитет рада и живљења. На тај начин радна средина има пресудно дејство на радну снагу и њен учинак. С обзиром на ту чињеницу, радну средину треба организовати са оптималним параметрима њених величина прилагођеним раднику како би се постигао већи радни учинак са што мањим оптерећењем радника и мањим ризиком од повреда и појава професионалних болести и обољевања.

Из тих разлога се за оцену и анализу утицаја елемената у радној средини примењује системски приступ а радна средина дефинише као систем.

*Системски приступ* у изучавању радне средине има за циљ да комплексност присутних односа и утицаја у области човековог рада и стваралаштва, повеже у целину уз могућност примене јединствене методологије за анализу радне средине, управљања, и координације активности у датој области.

Изучавање човекове радне активности у радној средини, систематским приступом подразумева издвајање датог система из околине, одређивање границе тог система, у односу на циљ и задатак истраживања.

Дефинисање и одређивање границе система и односа унутар тог система није егзактно. Сваки подсистем неког система уколико се изолује и проучава самостално представља целину и има карактеристике система у коме би се могла издвојити група међусобно повезаних елемената који имају све одлике система.

*Радна средина као систем* обухвата елементе технолошког система чије узајамне везе и односи у процесу рада могу да образују таква стања у којима се могу испољити утицаји и деловања са последицама угрожавања здравља или материјалних и природних добара, Анђелковић Б., [13], [16]. У односу на примењена средства за рад, предмете рада, облике, врсте технолошког процеса, начина организације рада и других елемената, зависи какве утицаје и деловнања можемо очекивати у посматраном систему радне

средине. Отуда елементи од чијих међусобних веза и односа зависи утицај и деловање на повређивање, обољевање или друге непожељне последице представљају елементе система радне средине. Ти елементи са својим карактеристикама и својствима чине улаз или улазне величине система радне средине. То су: средства за рад (машине, уређаји, опрема); предмети рада (сировине, помоћни материјал); енергија (електроенергија, топлотне енергије); човек-оператор (карактер личности, здравствено стање, искуство); технолошки процес, (примењена технологија, организација рада, технологија рада) и простор за рад (својства објеката, места рада).

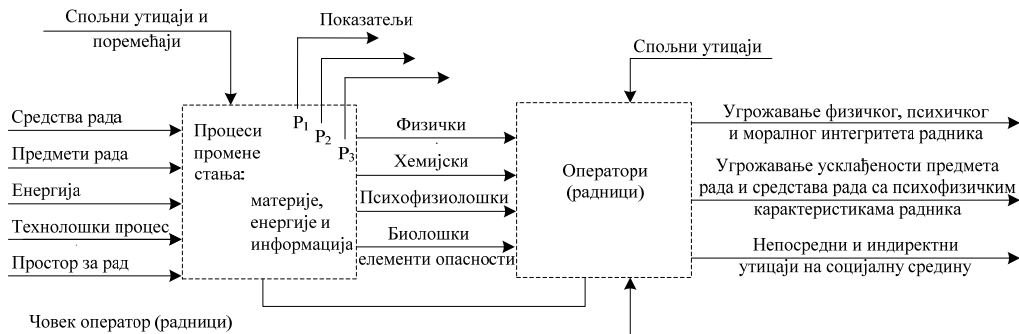
Узајамне везе елемената у процесима промена стања у токовима материје, енергије и информација могу да доведу до нарушавања физичког, психичког и моралног интегритета радника, до угрожавања материјалних и природних добара, или само до поремећаја оптималних критеријума у подсистему „човек-машина”, Анђелковић Б., [16].

Који ће се облик утицаја и са којим карактеристикама јавити зависи од стања улазних величина елемента, односно њихових међусобних веза у систему.

На слици 2.3. дат је блок дијаграм система радне средине са улазним карактеристикама и својствима елемената система (средства за рад, предмета рада, технолошким процесима, простором за рад и операторима) који са својим стањем и везама доводе до процеса промена стања у токовима материје енергије и информације означеног као подсистем 1. Са тим променама образују се излазне величине система, излази, (физички, хемијски, биолошки, психофизиолошки) који делују на радника, на шеми представљени подсистемом 2. У табели 2.1, као и 2.2 дат је преглед<sup>12</sup> улазних и излазних величина елемената система радне средине који карактеришу промене стања система. Ако у процесу промена стања система у међусобним везама дође до отказа без повређивања, већ само до угрожавања материјалних и природних добара, онда те карактеристике пратимо преко посебних показатеља, на пример показатеља поузданости, безбедности и др. на шеми приказаним излазима Р1, Р2, Р3, Анђелковић [1], [16].

---

<sup>12</sup> Ова систематизација карактеристика зависи од циља истраживања и у литератури се срећу и другојачије поделе. На пример у Правилнику о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини („Службени гласник РС”, бр. 72/06, 84/06);



Слика 2.3. Блок шема дијаграма система радне средине

Утицај излазних величина елемента из подсистема непосредно се одражава на здравље људи, материјална и природна добара.

**Опасност** представља стање са међусобним везама елемената у систему радне средине, које одређују ситуацију, пре настајања повређивања, обољења, професионалних болести, угрожавања моралног и психичког интегритета радника или оштећења материјалних и природних добара.

Са становишта безбедности у стручној литератури, *опасност*<sup>13</sup> се дефинише као стање система у коме присуство извора емисије, енергије супстанци или прекомерна психофизичка и информациона оптерећења, могу да доведу до угрожавања здравља људи, материјалних и природних добара, Анђелковић Б., [1].

У Речнику српскохрватског књижевног језика, [4], под појмом опасност се подразумева: опасно стање, положај, ситуација док се под појмом *штетност*, *-сти* подразумева особина, својство онога што је штетно.

У Лексикон страних речи и израза, Вујаклија М., [3]. под појмом *штета* подразумева се губитак, повреда имовине, тзв. имовинска или материјална штета, или повреда неког личног добра (части, угледа) или трпљење физичког или душевног бола тзв. неимовинска или морална штета.

Код нас се не прави разлика на адекватан начин између ова два појма: опасност и штетност, већ се под појмом опасност подразумевају изненадна физичка, механичка деловања која доводе до повреда, обољења, а под појмом штетности утицаји и деловања која континуирано делују на човека и могу да доведу до обољења.

Из наведени дефиниција види се да је правилно да се под појмом опасност подразумевају и тренутни и дуготрајни и континуирани утицаји, а под појмом штета последица везане са матерјалну или неимовинску, односно

<sup>13</sup> *Опасност* – енг. *Hazard*, Српскохрватско-енглески речник, [25].;

моралну штету. Отуда у енглеском говорном подручју не срећемо појам штетности у смислу поделе утицајних фактора на здравље.

Ако под материјалном и моралном штетом подразумевамо повређивање, обољевање од професионалних болести, угрожавање моралног и психичког интегритета радника или оштећења материјалних и природних добара у систему, онда опасност можемо да дефинишемо као стање елемената система са међусобним везама које одређују ситуацију, догађај, пре настајања материјалне или нематеријалне (моралне) штете.

Из тих разлога елементи система радне средине одређују опасност на основу чијих карактеристика и параметара преко одређених показатеља можемо да оценимо утицај и степен тежине утицаја на угрожавање физичког психичког и моралног интегритета радника или угрожавање материјалних и природних добара као и нарушавање оптималних карактеристика у подсистему "човек-машина", што зависи од функције циља и критеријума циља.

Произилази да у овом систему можемо да издвојимо и друге подсистеме, на пример: подсистем "човек-машина", или подсистеме микроклиматских елемената (микроклима радне средине). Издвојени подсистеми могу да садрже део елемената другог система или подсистема са истим и различитим међусобним везама.

Одређивање подсистема зависи од задате функције циља. У односу на циљ утврђивања безбедности система радне средине можемо да издвојимо подсистем (слика 2.3.): - Процеси промена токова материје, енергије и информације (1), - подсистем оператора (2). Ако у оквиру система радне средине посматрамо критеријум оптимизације усагласености карактеристика средства рада предмета рада и околине са човеком онда говоримо о подсистему "човек-машина".

Према ГОСТ-у 26387 систем "човек-машина" се одређује као "систем укључујући: - човека оператора; - машину, посредством које врши радну делатност; - и околину на радном месту". Функција циља у таквом систему је одређивање оптималне усаглашености карактеристика човека оператора са карактеристикама техничких средстава, предмета рада и околине, Зараковский М. Г., Павлов В.В., [25].

На Међународном конгресу међународне организације за аутоматско управљање 1960. године званично се јавља нови термин "ергачки системи" који обједињава систем који укључује човека оператора и целовито функционисање са комплексом технолошких средстава. Према дефиницији коју дају Зараковский, М.Г. Павлов, В.В. [25], "ергачки систем представља сврсисходну целину сложеног система који се састоји од човека, средстава рада, предмета рада и унутрашње средине".

Разлике система заштите и система "човек-машина" према наведеним дефиницијама састоје се у функцији циља. Док је код система "човек-машина" функција циља утврђивање оптималних параметра у сагласности карактеристика техничких средстава, предмета рада и околине, са карактеристиком човека-оператора, циљ у систему заштите је утврђивање карактеристика средстава рада, предмета рада, технолошког процеса, радника<sup>14</sup> и простора за рад у погледу нарушавања физичког, психичког и моралног интегритета радника као и угрожавања материјалних и природних добара.

Међутим, треба нагласити да је код система "човек-машина" у избору оптималних карактеристика: средстава рада, предмета рада и околине са карактеристикама човека, један од критеријума функције циља, очување радне и здравствене способности радника. То се може закључити и из дефиниције ергономије чији је циљ, "прилагођавање рада физиолошким могућностима човека за обављање најефективнијег рада при коме не долази до угрожавања здравља радника и врши се при минималном утрошку енергетских ресурса".

Као резултат поремећаја из других система као и унутар самог система радне средине може доћи до појаве отказа у систему и до одступање одређених параметара задате функције циља из дозвољених граница. То одступања односно одступања улазних и излазних величина система изван дозвољених граница под дејством поремећајних утицаја, одређује потребу управљања системом.

Према дефиницији управљање је скуп поступка који обезбеђује држање параметара постављене функције циља у границама дозвољених одступања у датом времену и датим условима околине. Основни поступци управљања су: предвиђање, планирање, управљање средствима за рад и процесом рада; контрола елемената опасности; анализа поступака промене стања као и поступци регулисања, односно држања параметара излазних величина система у задатим границама.

Регулисање у систему радне средине представља поступке подешавања, враћања параметара у границе дозвољених одступања постављене функције циља. На пример ако одређене излазне величине система (бука, токсична испарења), не можемо да доведемо у дозвољене границе изменама у технолошком процесу, или променом средстава рада,

---

<sup>14</sup> У публикацији се под појмом радник подразумева човек, лице која обавља одрешене активности независно да ли то чини ради задовољења егзистенцијалних потреба, стварања вичка вредности забаве и сл. Обично се у законодавној литератури уместо радник користе појмови запослени, осигураник и сл. при чему је циљ да се одреде међусобна права и обавезе учесника у датом предмету посматрања, процесу, на пример између запосленог лица и послодавца итд.

материјала, приступамо увођењу и примени личних заштитних средстава или неких других организационих мера.

Управљање радном средином у циљу постизања одређеног нивоа безбедног функционисања мора се посматрати хијерархијски, интегрално, у односу на управљање осталим системима (производним, пословним и сл.).

Поступци управљања стањем система радне средине у функционалном смислу имају за циљ одржавање стабилности параметара, промена стања и излазних величина система. Управљање је условљено односом структуре, степеном технолошког процеса и другим величинама карактеристичним за процесе промене стања система.

Сходно општој шеми управљања системом датој у 1. глави, управљање системом радне средине може се представити блок дијаграм као што је дато на слици 2.4. где општи модел механизма управљања обухвата:

1) Одређивање функције циља и критеријума у облику низа квантитативних и квалитативних параметара који одређују излазне величине система ( $F_c$ ). Функцију циља, представља заштиту здравља, очување физичког психичког и моралног интегритета радника. Критеријуме представљају дозвољене вредности параметара излазних величина (буке, вибрације, зрачења итд.). Одређивање функције циља и критеријума система радне средине зависи од постављених захтева. Ако посматрамо задатак остваривања циља у смислу начина и облика организовања, организациони облик заштите у остваривању безбедности система, критеријуми функције циља биће: остваривање плана, реализација донетих нормативних мера итд. Ако се посматра остваривање оптималних мера усаглашености карактеристика средстава рада, предмета рада и околине са човеком, безбедност система ће се јавити као један од критеријума функције циља;

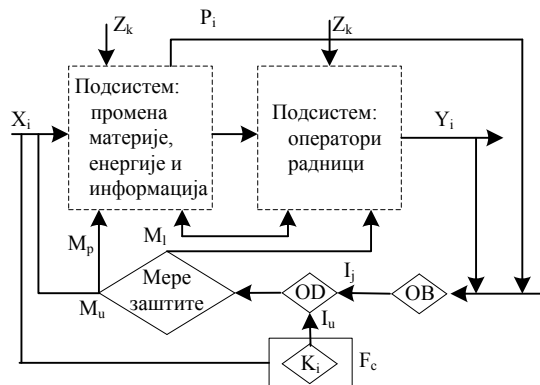
2) Утврђивање показатеља промена стања система  $P$ , чијом систематизацијом и обрадом добијамо информације  $I_j$ , релевантне за оцену стања;

3) Упоредивање добијене информације са информацијама о дозвољеним вредностима параметара  $I_u$ . Упоредивањем улазне и излазне информације добијају се основе за оцену стања система;

4) Примена одговарајућих мера заштите у систем пројектовања и планирања мера заштите чији је циљ промена стања и подешавање вредности параметара у задатим границама. Ово подешавање се може остварити на један од следећих начина:

- директним утицајем на подистем процеса промена стања у токовима материје енергије и информације,
- променом карактеристика улазних елемената,
- увођењем заштитних средстава (средстава личне и колективне заштите).





Слика 2.4. Шема блок дијаграма управљања системом радне средине.  $F_c$  - Funkcija cilja;  $K_i$  - Kriterijumi funkcije cilja;  $P_i$  - Pokazatelji u sistemu promena materije, energije i informacija;  $X_i$  - Ulazne veličine;  $Y_i$  - Izlazne veličine;  $I_u$  - Ulazne informacije definisane kriterijumima funkcije cilja;  $I_j$  - Informacije za upoređivanje o stanju sistema;  $OB$  - Obrada parametara izlaznih veličina;  $OD$  - Odlučivanje, upoređivanje informacija o stanju sistema sa ulaznim informacijama;  $M_u$  - Primena mera zaštite promenom karakteristika ulaznih elemenata sistema;  $M_l$  - Primena sredstava lične zaštite;  $M_p$  - Primena mera u podсистему promena energije, materije i informacija;  $Z_k$  - Spoljni uticaji.

Из наведеног модела виде се и разлике између система радне средине и подсистема "човек-машина" које се огледају у функцији циља и критеријумима. Код система радне средине потребно је задате параметре одржати у одређеним границама. Стога се пројектовање система радне средине и примене мера заштите изводи према задатим границама параметара, док пројектовање у систему "човек-машина" обухвата избор оптималних параметара при ограничењу за очување радне и здравствене способности радника.

Према законским одредбама све организације својим планом рада или развоја или посебним планом, утрђују временски формулисане програме заштите. Програмирање мера заштите је део општих мера предузећа које се предузимају да би се остврила безбедност система.

Под појмом мера заштите подразумева се одређивање начина и поступака којим се врши спречавање или отклањање прекорачења вредности параметара излазних величина система.

Програмирање мера представља скуп активности којима се стварају основне претпоставке да би се могло приступити организовању непосредних акција које ће обезбедити извршење постављених задатака и циља. Програмирање мера заштите може се вршити дугорочним програмима и краткорочним програмима. Овим програмима утврђује се и начин обезбеђења средстава за реализацију, из којих се финансирају.

Израда програма може се разматрати у оквиру анализе са оценом ризика и мера за избегавање или смањење ризика.

Прва фаза обухвата оцену безбедности система, остваривање функционалног циља безбедности система радне средине. Ова фаза

обухвата: редовна и периодична испитивања и оцену стања система радне средине, испитивања и оцену стања оруђа и уређаја за рад. Обавеза испитивања регулисана је законским прописима. Законским прописима<sup>15</sup>, СР Србије регулисана су периодична испитивања са циљем да се утврди да ли у радној средини има недозвољених концентрација опасних материја (гасова, магле, димова, прашине) и других опасности. После сваке реконструкције грађевинског објекта, замене или реконструкције оруђа за рад, приликом сваке битне измене у технолошком процесу неопходна су испитивања и оцена стања система у погледу предвиђених мера заштите.

Планирањем се одређују програми мера и задаци које треба остварити док контрола упоређује постигнуте резултате са постављеним циљевима, задацима и критеријумима. Она открива одступање и узроке који до одступања доводе јер се током времена развијају унутрашњи и спољашњи утицаји и поремећаји који проузрокују одступања. Зато је задатак контроле не само уочавање одступања него и обезбеђење константне акције кориговања која успоставља одређени правац за остваривање задатог циља. Због тога је битно омогућити доношење одлука са уграђеним механизмима и поступцима који на основу информација утичу на унапређење и елиминацију одступања.

Из тих разлога је за оцену стања система потребно познавање квантитативних и квалитативних показатеља који карактеришу:

- стање подсистема процеса промена материје, енергије и информација које се одређују преко показатеља поузданости и безбедности система;
- стање система радне средине које се одређује преко параметара и показатеља величина излазних елемената система.

У технолошким системима најчешће је прекинут кружни ток материје и енергије у корист једносмерног протока материјала од улазних сировина и енергије ка производима и производним отпадом, који највећим делом завршавају у медијумима околне животне средине, где загађују ваздух, воду и тло, као што то чине и сами индустријски производи када се након коришћења такође претворе у отпад<sup>16</sup>.

Када анализу технолошког система ограничимо на фабричку халу, тада је једносмерност материјалних токова у радној средини још израженија. Укљученост човека-оператора у материјалне токове радне средине шематски је приказана на

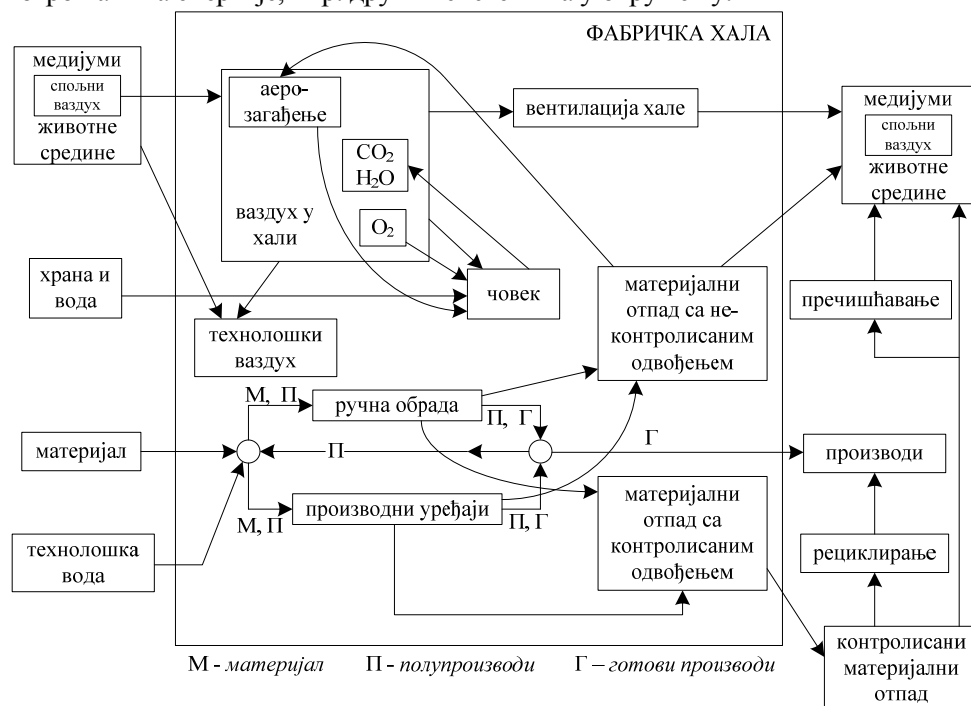
---

<sup>15</sup> На пример: [Правилник о поступку прегледа и испитивања опреме за рад и испитивања услова радне околине](#) („Службени гласник РС, бр. 94/06 и 108/06)

<sup>16</sup> Од укупних материјалних (чврстих, течних и гасовитих) отпадака технолошких система, у кружне материјалне токове биосфере се укључује само један део тог отпада, као нпр. гасовити продукти сагоревања ( $CO_2$ ,  $CO$ ,  $SO_2$ ,...), док се остатак као „дефинитивни отпад“ депонује у медијумима животне средине, највише на земљишту. Тај „дефинитивни отпад“ не могу поново користити ни техно-продуктивни системи индустријске производње нити биопродуктивни системи природе, пољопривреде, итд.

слици 2.5., Гереке 3., [2]. На шеми се могу идентификовати три главна тока: материјали (укључујући и помоћне флуиде као технолошки ваздух и технолошку воду) који се у технопродуктивним системима прерађују у производе; храна (укључујући и воду) као материјална подлога за метаболизам и за друге личне потребе радника; ваздух који радника снабдева кисеоником, а који истовремено може да се, као технолошки ваздух, користи за технопродуктивне системе, нпр. за процесе сагоревања у уређајима за термичку обраду.

Поред сунца, (које загрева фабричку халу, преко прозора осветљава и загрева део радне средине), као носиоци енергије су и: електрична енергија и енергија фосилних горива. Енергија из фосилних горива се обезбеђује из спољних система, а користи се као процесна енергију у производним уређајима и за стварање потребних радних услова за човека путем грејања просторије, осветљења, вентилације хале, итд. Један део небновљивих носилаца енергије се користи у уређајима за сопствену производњу енергије и претвара се у погодније облике енергије, нпр. у водену пару (котлови), компримовани ваздух (компресори), па се тек онда троши. Неутрошена произведена енергија представља „енергетски производ” који се као вишак може понудити другим потрошачима енергије, нпр. другим системима у окружењу.



Слика 2.5. Укљученост индустријског радника у енергетске токове његове радне средине (фабричке хале).

Енергетски посматрано, дакле, производи се јављају само код уређаја за (сопствену) производњу енергије, док други производни уређаји представљају крајње потрошаче енергије из којих излазе само токови отпадне енергије. Отпадна енергија са неконтролисаним одвођењем преко својих токова ширења у медијумима радне средине делује на радника и животну средину.

Табела 2.1. Елементи опасности са величинама за идентификацију и њихово груписање

Група елемената	Подгрупа елемената	Елементи	Величине за идентификацију, параметри
Физички	Механичка енергија	Механички	Коефицијент учесталости повређивања Коефицијент тежине повреде Коефицијент онеспособљавања
		Бука	Ниво звучног притиска
		Вибрације	Убрзање
	Енергија електромагнетног зрачења	Ултравioletна зрачења	Интезитет зрачења
		Инфрацрвена зрачења	Интезитет зрачења
		Динамичка и стационарна ЕМП	Густина енергије ЕМП Јачина електричног поља Јачина магнетног поља
	Стање средине	Осветљење	Осветљеност Равномерност осветљења Коефицијент природног осветљења
		Микроклима	Ефективна температура
Хемијски	Опасне и штетне материје	Запаљивост и експлозивност	Степен запаљивости Осетљивост на удар Доња граница запаљивости Горња граница запаљивости Интервал запаљивости Енергија паљења Температура паљења Температура самопаљења
		Токсичност и агресивност	Концентрација Пут уношења у организам Особине у погледу степена токсичности и агресивности
Психофизиолошки	Енергетско оптерећење	Физички и динамички напор	Снага утрошеног рада са претежним учешћем доњих екстремитета и тела Маса терета који се преноси и подиже Кретање у простору условљено технолошким процесом
		Статички напор	Статички напор при држању терета Радна поза Учестани стереотипни покрети нестају
		Напор условљен начином рада	Рад у сменама Рад са сред. личн. зашт.
	Информационо психомоторно оптерећење	Информациони напор	Потребна концентрација пажње Учесталост просечног броја информација сигнала
		Монотоност	Време посматр. тока производног процеса безактивног рада
	Емоционално и интелектуално оптерећење	Емоционални напор	Одговорност за извршење задатка
Интелектуални напор		Количина информација и сложеност процеса за решавање задатка	

Табела 2.2. Улазни елементи од значаја за оцену ризика

Група елем.	Подгрупа елем.	Елементи
Средства рада	Примена средстава за рад	Недовољно заштићени делови са кретањем; Слободно кретање делова или материје; Кретање машина и возила; Опасност од пожара и експлозије
	Примена електроуређаја	Електропрекидачи; Електричне инсталације; Командни уређаји; електро изолациона опрема; Примена преносивог електроалата; Електроопрема као узрочник пожара; Ваздушни електрокаблови
Предмети рада	Примена супстанци и опасних материја	Присуство опасних материја у радној средини; Примена запаљивих и експлозивних супстанци; Недостатак кисеоника (гушење) ; Примена корозивних супстанци; Реактивне и нестабилне супстанце
	Примена биолошких агенаса	Присуство микроорганизама; егзотоксина и ендотоксина; Ризик од инфекције Присуство алергена,
Енергија	Присуство физичких агенаса	Електромагнетна зрачења (топлота, светлост, X зраци); Ласерска зрачења Бука; Ултразвук; Вибрације; Загрејане супстанце и средства; Хладне супстанце и средства; Присуство флуида под притиском
	Стање амбијента	Неадекватно и неприкладно осветљење; Неадекватно регулисање температуре и влажности; Вентилација; Запрашеност; Смањена видљивост
Простор за рад	Стање радног места	Опасне површине (оштре ивице, углови, шпичеви, хрпаве површине); Рад на висини; Обављање посла који подразумева необичне покрете или положај тела; Ограничени простор за рад (рад између два фиксна елемента); Страбилност радног места; Утицај ношења личне заштитне опреме на друге аспекте рада; Техника и методи рада; Приступ и рад у ограниченом простору;
Технолошк и процес рада	Организација рада	Процес рада (континуирани рад, сменски рад, рад ноћу); Системи и прописи о ефикасном вршењу послова организације; Одржавање материјала, укључујући и средстава заштите; Адекватне мере у случају несрећног или ургентног случаја
	Остали утицајни елементи у процесу рада	Присуство и утицај других особа (насиље над радницима; Рад са животињама Рад у амбијенту са повишеним или сниженим притиском; Неповољни временски услови; Стање објекта у коме се ради; Рад у близини воде или под водом; Рад на различитим местима;
Човек оператор	Лица изложена ризицима	Особље задужено за производњу, израду, дистрибуцију, продају; Особље из помоћних и логистичких служби; Независни (радници за свој рачун); Студенти, ученици, стажисти; Особље по канцеларијама и у продаји; Посетиоци; Хитне службе; Лабораторијско особље
	Радници са повећаним ризицима	Хендикепирано особље. Млади радници, радници у годинама; Трудне жене, мајке дојиље; Особље без образовања или искуства; Особље које ради на одржавању; Радници са ослабљеним имунитетом; Радници који пате од хроничних сметњи, као бронхитис

## **Структуре технолошког система, система радне и животне средине**

Карактер и правац функционисања система зависи од структуре система, односно од састава и узајамних положаја његових компонената. У зависности од намене и циља истраживања могу се издвојити следећи типови *структуре технолошког система, система радне и животне средине и то: компонентна, функционална и морфолошка*, Анђелковић Б., [1], [16], Иванов Б. А., [14], Данилов Д. Д., [15].

Компонентна структура омогућује да се издвоје структурне јединице као што су на пример: заједнице (екотоп, биоценоза, зооценоза), компоненте (литосфера, хидросфера, атмосфера, фитоценоза, зооценоза, микробиоценоза, друштво, средства рада, продукти рада) и сл. Када природни и технолошки системи не садрже заједнице (компоненте), већ их чине одвојени елементи (флора - одвојене врсте дрвећа, друштво - радници само дате производње, продукти рада - само индустријске продукције), истраживања система морају се вршити с обзиром на дате особине елемената.

Функционална структура се разматра у више етапа. Циљ изградње функционалне структуре основног нивоа је дефинисање структурних јединица које се налазе у узајамном дејству. За утврђивање повезаности користи се размена материје, енергије или информација између њих. Циљ изградње структуре састоји се у издвајању структурних јединица које имају утицај на производњу и индиректне утицаје у непроизводној сфери и насељима. Трећа етапа представља утицај структурних јединица, односно изворе деловања и испитивање састава природних елемената. Завршна етапа је издвајање структурних јединица (реципијената) у којима се јављају последице деловања.

Са методолошке тачке гледишта главни фактор при формулисању структуре радне и животне средине и технолошког система је особина функционисања система и очување здравља људи, материјалних и природних добара.

*Структура и просторни распоред компонената друштва и међузависност технолошког система, радне и животне средине условљена је карактером производње, врстом рада, специфичношћу са производним и непроизводним системима и слично.* Од тога зависе ресурси радне снаге, односно и укупан број људи који живи на датој територији, удаљеност насељених пунктова предузећа, места одмора, објеката одмора, исхране и сл.

Морфолошка структура представља просторни распоред свих компонената зооценозе, биоценозе, екотопа, њихових узајамно повезаних елемената са последицама узајамног дејства. Елементи који омогућују изградњу морфолошке структуре су контуре, ареали, слојеви и зоне.

Посебан значај у еколошком инжењерству имају контуре структурних промена које произилазе из утицаја производње на природну средину. Промене броја, облика и положаја елемената и компонената припадају једном виду поремећаја, угрожавања. Као последица функционисања технолошког система, поремећаји се могу јавити у свакој компоненти и елементу природне средине: геомеханичке, хидромеханичке, аеродинамичке и биоморфолошке промене.<sup>17</sup>

Ареал је простор у коме се елементи система распростиру. Граница ареала је условна линија коју чине геометријске тачке са истом збијеношћу или концентрацијом.

Слој је елемент морфолошке структуре помоћу којег се добија диференцијација или структура у целини. У најопштијем облику се издвајају следећи слојеви: атмосферски, биљни, педосферни, хидросферни и литосферни, са којима је човек повезан преко материјалних и енергетских токова.

### **Повезаност човека и система радне и животне средине**

У производним процесима и уређајима као нус продукт увек настаје и материјални отпад, који радну средину напуштају делом преко разних система контролисаног одвођења, а делом неконтролисаним одвођењем. О контролисаном одвођењу говоримо када материјални (гасовит, течни или чврст) отпад сакупимо и ако га концентрисаним токовима и тачно одређеним путевима одстранимо из радне средине. Контролисано се одводе нпр. чврст отпад који се скупља у контејнерима, отпадне воде које се скупљају у канализационим системима, димни гасови који се преко колектора доводе у димњак итд. Материјални отпад са контролисаним одвођењем не долазе у додир са медијумима радне средине, него тек са медијумима животне средине у којој се испуштају, делом без пречишћавања, а делом након претходног пречишћавања. Један део отпада се рециклира, тј. прерађује у употребљив материјал.

Материјални отпад са контролисаним одвођењем, не загађује радну средину, али зато представља велики део загађења који из индустрије доспева у медијуме животне средине (отпадни гасови из димњака, отпадне воде из индустријских колектора, чврсти отпаци као пепео, муљ, итд.). За разлику од

---

<sup>17</sup> Геомеханички поремећаји се јављају због директног дејства на литосферу при вођењу технолошких процеса и зависе од параметара производних процеса. Хидромеханички поремећаји су повезани са променом положаја, режимом и динамиком површинских и подземних вода. Аеродинамички поремећаји се јављају у облику пражњења, тзв. ветровитих сенки, одступањем по правцу и температурним инверзијама због доспећа велике количине топлотне енергије у атмосферу. Биоморфолошки поремећаји јављају се у облику фитоценоотичких, зооценоотичких и микробиоценоотичких нарушавања.

њих, материјални отпад са неконтролисаним одвођењем прво и највише загађују радну средину, а затим доспева и у животну средину, највише преко размене ваздуха путем природне или принудне вентилације. О неконтролисаном одвођењу говоримо када материјални (гасовит, течни или чврст) отпад не сакупимо у колекторске системе и када они спонтано и неконтролисано излазе из производних система улазећи у радну средину и мешајући се са медијумима радне средине, пре свега са ваздухом у фабричкој хали. Овде су посебно карактеристични услови и опасности у удесним догађајима.

За гасовите материјалне отпаде са неконтролисаним одвођењем, ваздух у фабричкој хали представља, дакле, неку врсту „генералног колектора” у коме се они сакупљају и преко кога се они и одводе из радне средине. Тај „генерални колектор” сакупља и гасовите продукте човековог метаболизма ( $\text{CO}_2$  и  $\text{H}_2\text{O}$ ), док се остали продукти метаболизма човека из хале одстрањују путем санитарних инсталација и канализације.

Код енергетских токова у технолошком систему такође постоји проблем сакупљања и контролисаног одвођења отпадне енергије из радне средине, да не би дошло до утицаја на раднике. Отпадна енергија се јавља пре свега у виду отпадне топлоте разних (гасовитих, течних и чврстих) горивих отпадних материја, свих врста зрачења, буке и вибрација, а настаје претежно у разним уређајима за сопствену производњу (разних носилаца) енергије (нпр. котловима, турбинама, генераторима, компресорима, пумпама, моторима СУС, итд.), у процесима и уређајима за механичку, термичку, електрохемијску и другу обраду материјала и полупроизвода (нпр. механичким чекићем, пресамма, струговима, индустријским пећима, уређајима за електролизу и галванизацију, итд.), као и у неким помоћним процесима и уређајима (нпр. вентилаторима).

Могућност сакупљања и контролисаног одвођења постоји само за оне отпадне енергије које су везане за одређене масене токове, као што су топлота и несагореле супстанце у димним гасовима из свих врста индустријских ложишта, чврсти отпади у дрвној индустрији, гориве отпадне оксиде у процесној индустрији или врели и гориви конвекторски гас у црној металургији или који се могу покупити помоћу масених токова, нпр. расхладне воде, расхладног ваздуха итд. Могућност сакупљања и контролисаног одвођења постоји, дакле, само за гориве отпадне материје као и за добар део укупне отпадне топлоте која настаје у разним процесима у радној средини.

Насупрот томе бука, вибрације спадају у отпадне енергије са неконтролисаним одвођењем, зато што се по правилу у радној средини шире према својим физичким законитостима. У исту групу спада и она отпадна топлота, која неконтролисано прелази на медијуме радне средине, пре свега на ваздух фабричке хале. Та отпадна топлота, заједно са буком, вибрацијама



и зрачењем, директно утиче на радника, непосредно га укључује у енергетске токове радне средине.

Енергетски посматрано, дакле, производи се јављају само код уређаја за (сопствену) производњу енергије, док други производни уређаји, представљају крајње потрошаче енергије из којих излазе само токови отпадне енергије, док њихов производ припада нивоу масених токова.

Размена материје, енергије и информација између структурних јединица технолошког и природног система остварује се функционисањем производних технолошких процеса у радној средини. При томе се из животне средине користи материја и енергија која непосредно или у промењеном облику служи као ресурс производње и учествује у стварању производа. Међутим, материја и енергија доспевају у природне процесе и у облику отпада, па даље учешће у стварању продукције природног процеса зависи од њихових особина и карактера.

Процес размене материја и енергије између производње и животне средине доводи до појаве нових материја и енергије које се издвајају из технолошких процеса. Делимично се ове материје и енергија укључују у природне процесе и не доводе до квалитативних промена животне средине. Ако издвојене материје и енергија изазивају квалитативне и квантитативне промене приоритетних компонената, онда говоримо о утицају или директном дејству на животну средину.

Миграциона активност материје у животној средини је основа еколошко-економских принципа који дозвољавају да се одреди поредак и састав мера за рационално искоришћавање материјалних ресурса и која је прва етапа у разради технолошких процеса са малом количином отпадних материја.

Оцену подобности техничких решења у оквиру рационалног искоришћења природних и технолошких ресурса, неопходно је реализовати са истраживањем особина свих структурних компоненти система „технолошки систем - радна средина - животна средина” као нераскидивог и јединственог комплекса, Анђелковић Б., [1].

Параметре технолошког система треба разматрати са аспекта критеријума очувања здравља људи и животне средине и одредити вредности флукуационих карактеристика материје и енергије. Такав приступ дозвољава да се покажу енергетски ресурси технолошког процеса, степен њиховог искоришћења и губици у животној средини.

Међузависност технолошког система и животне средине може бити у равнотежи или са променама равнотежног стања што зависи од природних хидрометеоролошких и других промена посматраног региона. Фактори који одређују равнотежу су материја и енергија који се углавном добија као продукт сунчане радијације, која се акумулира и коју трансформишу компоненте система.

Са становишта животне средине циљ је упоређивање хемијске активности елемената у природним и индустријским условима као и представљање карактеристика процеса који се одвијају под утицајем разних енергетских токова природног и антропогеног порекла.

Трансформација кретања елемената у природним условима се врши у циљу достизања најстабилније енергетске равнотеже која се обично одликује количином слободне енергије.

Способност елемената да самостално образују хемијска једињења зависи од њихове распрострањености и атомске тежине. Произилази да састав геосфера није случајан већ се налази у условној вези са особинама елемената и једињења које формирају материјални састав: атмосфере, хидросфере, литосфере и биосфере.

Атмосферски омотач земље, који се углавном састоји од азота, кисеоника, угљендиоксида, водене паре са примесом инертних гасова, само је на први поглед јасно одвојен од хидро и литосфере. Понашање материје у различитим агрегатним стањима представља основне типове међуатомских и међумолекуларних веза својствене њиховом материјалном саставу.

Гасови се по својим карактеристикама разликују од течности и чврстих материја одсуством међумолекуларног привлачења. У кондензованом стању компоненте атмосфере (азот, кисеоник, инертни гасови) реагују под утицајем слабих и електро-статичких сила које се индукују као последица привлачних сила тренутно образованих електричних диполова. Са друге стране компоненте атмосферског ваздуха се одликују тиме што су њихови атоми склони да образују стабилне молекуле са чврстим везама између атома што се објашњава удруживањем валентних електрона и образовањем електронског омотача типа инертних гасова. При томе се нарочито чврста веза код азота објашњава удруживањем три електронска пара и образовањем комплекса типа N-N, а веза у молекулу кисеоника одговара типу O-O. При томе молекуларни азот је хемијски мање активан него молекул кисеоника, док је кисеоник најмање активан од молекуларног флуора F-F, што се потврђује величинама енергије везе између атома азота, кисеоника и флуора, опширније о процесима у животној средини Веселиновић Д., и др., [29].

Сунчева радијација такође има значајан утицај на промену масе и енергије у атмосфери. Са површине земље и океана сваке године испарава  $5,2 \cdot 10^6 \text{ km}^3$  воде, а од те количине на водене површине отпада  $4,48 \cdot 10^6 \text{ km}^3$  а на копнену површину  $0,72 \cdot 10^6 \text{ km}^3$ , Иванов Б. А., [14].

Пренос водене паре са површине воде у атмосферу врши се у виду размене маса вертикалних струја пошто је маса водене паре 1,5 пута мања од масе ваздуха. Обогаћена пароваздушна смеша образује излазне вертикалне струје велике дужине. Хоризонтална премештања ваздуха изнад водених површина утичу на даље појачавање испаравања нарочито у приобалним регионима формирајући

интензивне струје разних компонената укључивањем течне и чврсте фазе. Ресурси енергије су они који се садрже у воденој пари која доспева у атмосферски ваздух, а касније се трансформише у облаке. Основна маса кондензоване водене паре поново испарава а остатак формира речни слив и попуњава ресурсе воде литосфере. Водени слив садржи велику количину растворених гасова и чврстих хемијских једињења и дубоко продире у литосферу. При томе вода врши функцију у преносу, растварању и трансформацији кристалне супстанце горњег дела геолошког пресека земље. На тај начин радијациона струја сунчеве енергије делујући узајамно са горњим омогачем земље, заједно са силама земљине теже обезбеђује глобалну циркулацију ваздушних, водених и чврстих супстанци вршећи утицај на растворивост и снагу биљног света као и миграцију природне материје и енергије.

Технолошки процес у оквиру технолошког система обезбеђује конкретне облике повезаности индустријске, пољопривредне, комуналне и друге производње, обезбеђујући самим тим комплексно и ефективно коришћење природних богатстава региона. Рационално функционисање технолошких система је у очувању и рационалном коришћењу природних ресурса, без негативних утицаја на структуру природног система.

#### **Веза елемената у систему применом закона о одржању масе и енергије**

*Понашање система представља промену стања система у току времена.* У систему се посматрају материјални, енергетски и информациони токови. У систем улази материја, енергија и информација у неком стању, које се може сматрати као полазно стање. У систем се кроз коначан низ промена стања формирају нови облици материје, енергије и информације са неким новим стањем, који се као излази из система посматрају као коначно стање. У овом подпоглављу се разматрају материјално енергетски токови.

Како би могли да прикажемо везу елемената у систему применом закона о одржању масе и енергије морамо познавати постављање билансних једначина, а на основу њих можемо утврдити и процену ризика загађивања животне средине. Ове једначине могу бити представљене у облику:

- масеног,
- енергетског и
- ексергијског биланса.

Огроман значај рационалнијег коришћења енергије у свим областима људске делатности изискује развој метода за процену ефикасности примењене енергетске технологије. Минимизирањем масених, енергетских и ексергијских губитака ми смањујемо ризик загађења животне средине.

## Масени биланс

Масени (материјални) биланс се саставља на бази детаљне анализе технолошког процеса и промена у технолошким операцијама и процесима. Представља значајно средство парцијалне анализе технолошког система. Основа за анализу парцијалног биланса је шема технолошког система са дефинисаним улазом, технолошким процесом и излазом. Код израде материјалног биланса полази се од утврђивања количине материјала на улазу у технолошки процес и упоређивању те количине са количином добијеном на излазу из технолошког процеса, при чему се утврђују и губици материјала у технолошком процесу. Прво се утврђује материјални биланс технолошког система, затим, ради одређивања места највећих губитака материјала, ради откривања и отклањања узрока те појаве, обавља се анализа материјалног биланса за поједине фазе технолошког процеса, поједине технолошке операције, поједине машине и уређаје или за један материјал у технолошком процесу.

Како маса носи са собом и енергију то билансом протока маса кроз неки од процеса можемо добити индиректан одговор о енергетској потрошњи у том процесу. При масеном билансу полазимо од основног закона о одржању масе унутар процеса.

$$m_d - m_o = 0$$

где је:

$$m_d = \sum m_{di} \text{ - маса која улази у процес}$$

$$m_o = \sum m_{oi} \text{ - маса која излази из процеса}$$

Даље је врло важно знати да ли маса излази из процеса на жељеном месту (потребна је на том месту ради коришћења у другом процесу) или не. Тако, дакле, разликујемо „корисну масу” која из процеса излази на жељено место, и „изгубљену масу” која истиче из процеса на нежељеном месту, маса која је потенцијални загађивач животне средине.

Резултате сваког биланса најчешће приказујемо шематски. Обично се даје тзв. детаљна шема протока масе у неком процесу, интегрална шема по целом процесу и шема са енергетским нивоима. Све шеме се дају по јединици производа. Уколико је проток масе, а самим тим и проток енергије континуалан шеме се могу дати и по јединици времена. Када је процес дисконтинуалан тада се шеме дају по јединици производног процеса.

## Енергетски биланс

При анализи потрошње енергије или само топлоте, биланс топлоте тј. енергије је веома значајан. При постављању енергетског биланса полазимо од основног закона о одржању енергије.

$$E_d - E_o = 0; \quad \text{где је: } E_d = \sum E_{di} \text{ - енергија која улази у процес}$$

$$E_o = \sum E_{oi} \text{ - енергија која излази из процеса}$$

И овде као и код масеног биланса је потребно утврдити да ли енергија истиче на жељеном месту или не. Енергија која истиче из процеса на жељеном месту назива се корисном енергијом. Међутим, она енергија која истиче из процеса на нежељеном месту назива се изгубљеном енергијом, потенцијалним загађивачем животне средине.

По закону о одржању енергије, енергија не може изгубити али енергија која се одлива из процеса супротно нашој вољи за нас је изгубљена енергија.

Енергетски биланси, у зависности од сврхе и сложености система могу се приказивати табеларно и графички. Пошто се помоћу њих често одређују топлотни губици, они се посебно исказују.

### Ексергетски биланс

Оцена квалитета неког процеса у термодинамичком смислу дуго времена заснивала се на примени првог и другог принципа термодинамике. При томе први принцип термодинамике је у себи укључивао анализу претварања енергије из једног у други облик, док се другим принципом термодинамике анализирао квалитет претходно описаних трансформација.

Ако се као критеријум за поделу енергије усвоји степен трансформације једног облика енергије у други, постоје три групе енергије:

- Енергија која се може неограничено претварати у друге облике енергије као **ексергија**. Ту спадају механичка и електрична енергија.
- Енергија која се може само ограничено претварати у друге облике енергије, као на пример **унутрашња енергија и топлота**.
- Енергија која се не може претварати у други облик енергије као **анергија**. Пример су енергије околине и енергија мора.

Увођењем појма ексергије и анергије може се први принцип термодинамике дефинисати на следећи начин: „У свим енергетским процесима збир ексергије и анергије је константан”. Најопштији израз за било који облик енергије гласи:

$$\text{Енергија} = \text{Ексергија} + \text{Анергија}$$

уз напомену да један од чланова десне стране израза може имати вредност нула. За енергетска претварања важи да:

- се у свим неповратним процесима ексергија претвара у анергију
- само у повратним процесима ексергија остаје константна
- је немогуће анергију претворити у ексергију.

Реални енергетски процеси су више или мање неповратни, па се тако са претварањем једног облика енергије у други облик смањују залихе ексергије, јер се део ексергије претвара у анергију.

Неповратни процеси су они процеси код којих се систем и околина не могу вратити у своје почетно стање без додатног утрошка енергије (нпр. процес у коме се део механичке енергије деградира у топлотну енергију).

Мера неповратности процеса односно деградације енергије може се дефинисати као ентропија. Код неповратних процеса долази до повећања укупне ентропије сразмерно количини деградиране енергије. Опширније у литератури Анђелковић Б., Крстић И., [20], [28].

### Равнотежна стања у материјално енергетским токовима система

Процес обнављања нарушене структуре у екосистему често се упоређује са понашањем термодинамичког система. Ростизање равнотежног стања екосистема, као и само његово постојање, могуће је у условима сталног прилива енергије, способног да изврши рад. За технички систем такав услов не постоји. Он може да постигне равнотежу у отвореном стању, уз постојање енергетске размене са средином, и у затвореном стању, када је размена прекинута. Друга разлика екосистема од система термодинамичког типа састоји се у механизму повратних веза које се код екосистема остварују саморегулацијом природним путем.

За постизање и одржавање хомеостазе<sup>18</sup> биљне и животињске популације се служе посебним регулационим механизмима. Ти механизми у животињском организму делују преко неуроендокриног система. Нервни систем контролише брзе реакције у организму, а ендокрини преко специфичних једињења, хормона, обавља спорију, снажнију и трајнију регулацију физиолошких функција. Знатан део регулације у организму обавља се преко **механизма повратне спреге**, који по начину деловања може бити негативан и позитиван. У воденим екосистемима постоји контролни однос између кисеоника и угљендиоксида. При повишеној температури воде убрзава се метаболизам и дисање водених биљака и животиња. При томе се смањује количина кисеоника, а повећава количина угљендиоксида. Повећање угљен-диоксида заједно с повишењем температуре изазива појачану фотосинтезу зелених биљака којом се ослобађа нова количина кисеоника. Тако се у води стално одржава равнотежа између кисеоника и угљендиоксида. Екосистеми у тим и сличним механизмима реагују у одређеним границама толеранције система<sup>19</sup>. У термодинамичким системима процеси регулације и повратне спреге дефинише човек, са унапред задатим циљем.

---

<sup>18</sup> Стабилно стање регулационих система називамо хомеостатичним стањем, а способност успостављања таквог стања после његовог нарушавања, хомеостазисом.

<sup>19</sup> Разни облици људске активности које загађују околину главни су носиоци нестабилности екосистема. На пример једноставан однос који утиче на равнотежу кисеоника и угљендиоксида у води је примена детерџента. Данас је потрошња детерџената по

## Питања за проверу знања

Екологија као наука  
Наука о животној средини  
Разлике између екологије и животне средине  
Животна средина као систем  
Околина и средина разлике и примена ових појмова  
Екосистем као просторна и организациона јединица  
Промена материје и енергије у екосистему  
Технолошки систем  
Елементи технолошког система, циљ технолошког система  
Радна средина као систем  
Улаз и излази система радне средине  
Структуре технолошког система, система радне и животне средине  
Функционална структура,  
Компонентна структура  
Морфолошка структура  
Упрошћена шема система радне средине  
Упрошћена шема управљања системом радне средине  
Повезаност човека и система радне и животне средине  
Веза елемената у систему применом закона о одржању масе и енергије  
Масени биланс  
Енергетски биланс  
Ексергетски биланс  
Равнотежна стања у материјално енергетским токовима система

---

*становнику постала мерило стандарда развијених земаља. Високоразвијене индустријске земље троше велику количину детерџената који загађују многе водене површине. Детерџенти су стабилна хемијска једињења који се биолошки не разграђују. Њихова пена плива по површини воде те омета фотосинтезу и измену гасова у њој. С друге стране детерџенти садрже велику количину фосфора који стимулише брз раст фитопланктона у води. Фитопланктон троши кисеоник, а у води отпушта разне шетне метаболичке производе који могу бити токсични за водене животиње. Убрзо ће из воде нестати многи организми, а остаће вода у којој егзистира само фитопланктон. Други пример је примена вештачких ђубрива у пољопривреди. Да би тло било родно и дало већи род, човек искључује све биљке и животиње из тог екосистема. Такви екосистеми имају углавном неколико биљних популација. Да би тло било максимално плодно мора му се сваке године додавати велика количина вештачких ђубрива, средстава за уништење корова и штеточина. Такви екосистеми су еколошки непостојани и једино их човек одржава плодним. Он их селективно мења према својим жељама, не водећи рачуна о еколошкој равнотежи између њихових произвођача и потрошача енергије.*

## Литература

- [1] Б. Анђелковић: Ризик технолошких система и професионални ризик, Монографија, Југословенски савез Друштава инжењера и техничар заштите, Ниш, 2002, стр. 121
- [2] Гереке, З., Екологија и организација, Знамен, Београд, 1995.
- [3] Вујаклија М., Лексикон страних речи и израза, Просвета, Београд, 1972.
- [4] Клајн I., Шипка М., Велики речник страних речи и израза, Прометеј, Нови Сад, 2007.
- [5] Станковић, С., Оквир живота - начела екологије, Глас, Београд, 1977.
- [6] Ђукановић, М., Животна средина и одрживи развој, Елит, Београд, 1996.
- [7] Ђукановић, М., Еколошки изазов, Елит, Београд, 1991.
- [8] Савић Д., Јаковљевић Д., Социјална медицина са организационом здравствене заштите, Институт за стручно усавршавање и специјализацију здравствених радника, Београд; Инстит за здравствену заштиту-завод за стручно усавршавање и здравствено просвећивање, Нови Сад, 1971.
- [9] Марковић Ж.Д., Социологија заштите на раду, ИНП Књижевне новине, Београд 1989.
- [10] Закон о заштити животне средине ("Сл. гласник РС", бр. 135/04 и 36/09)
- [11] Закон о безбедности и здрављу на раду „Сл. гласник РС“, бр. 101/05),
- [12] Речник српскохрватског књижевног језика, књига трећа и четврта, Матица Српска, Нови Сад, 1971, и Речник српског језика, Матица Српска, Нови Сад, 2007.
- [13] Анђелковић, Б., Ризик технолошких система и угрожавање животне средине (I део), Заштита пресс, Београд, 2002., бр. 3001-3002, Београд, стр.41-53., и (II део), Заштита пресс, Београд, 2002., бр. 3003, стр. 37-46
- [14] Иванов, Б., А., Инженерская екология, Ленинградский Универзитет, Ленинград, 1989.
- [15] Данилов - Данилхльиан В., И., и др., Окружающая среда между прошлым и будущим, Москва, 1994., стр.129
- [16] Анђелкович. (2007). *Обучение кадров правилам безопасности труда и уровень качества рабочей и окружающей среды в условиях рабочих отношений.* У С.Н. Глазачев, Д.Ж. Маркович (под ред.), *Экологическая культура и образование: опыт России и Сербии: стр. (109-127)*. Ниш: Факультет охраны труда и Москва: Международная Академия Наук, Московский государственный открытый педагогический университет имени М.А.Шолохова, Международный независимый эколого-политологический университет, Центар технологий еколошко-педагошког образованија.



- [17] Леви-Јакшић, М., Бодројич, Д., Технолошки системи, Издавачка радна организација, Светозар Марковић, Београд, 1984.
- [18] Трбојевић - Гобец С, Технологија производних процеса, Информатор, Загреб, 1989
- [19] Зеленовић Д., Управљање производним системима, Научна књига, Београд, 1984
- [20] Анђелковић, Б., Крстић, И., Технолошки процеси и животна средина, Факултет заштите на раду, Ниш, 2002., стр. 413
- [21] Anđelković, B., Application of method of expert evaluation of working environment quality, Facta Universitatis, Vol.3 No 1., series: Working and living environmental protection, University of Niš, 1996., pp. 57-67
- [22] Анђелковић, Еколошки исходи експлоатације природних ресурса, Поглавље у монографији, Привреда и животна средина-Еколошка и економска међузависност“, Факултет заштите на раду, Ниш 1999. стр. 164- 181.
- [23] James R.K., The Economic Approach to Environmental Economics in Theory and Practice, Macmillan Press Ltd. London, 1997.
- [24] Анђелковић, Б., Живковић, Н.: "Примена метода експертног оцењивања утицаја технолошких система на животну средину", Зборник радова Међународне конференције "Превентивни инжењеринг и животна средина", Факултет заштите на раду, Ниш, Новембар 1995, стр. Д8.1-Д8.6.
- [25] Зараковский Г. М., Павлов В. В., Закономерности функционирования эргатических систем, Радио и связь- , Москва, 1987.
- [26] Бенсон М., Српскохрватско- енглески речник, Просвета, Београд, 1981.
- [27] Анђелковић, Б., Комплексна оцена опасности у технолошким системима као основа за пројектовање оптималне заштите радне средине, Докторска дисертација, Факултет заштите на раду, Ниш, 1990.
- [28] Anđelković, B., Krstić, I., Material-energetic Influence Technological Systems on Environment, Facta Universitatis, 2002. godine
- [29] Веселиновић Д. и др., Физичко хемијски основи заштите животне средине књига I и II, Факултет за физичку хемију, Београд 1995. и 1996.



### 3. ЧОВЕК КАО ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМА

**Циљ поглавља:** Стицање знања о карактеристикама човека као елемента природних и организационих система, (технолошког система, система радне и животне средине) и позитивним и негативним утицајима и условљеностима у процесима промена материјално енергетских и информационих токова.

**Резиме поглавља:** У оквиру овог поглавља разматрају се потребе човека за радним активностима, његове особности с обзиром на међусобне везе и односе са елементима унутар система и окружења. Дају се оптерећења човека и карактеристике психофизичке подношљивости у процесима размене материјално - енергетских и информационих токова који се остварују при реализацији функција циља, очувања здравља људи, материјалних и природних добара. Посебно се разматрају негативне последице радних активности у радној средини и негативне последице радних активности на животну средину.

### 3. ЧОВЕК КАО ЕЛЕМЕНТ СИСТЕМА

У системском приступу у анализи радне и животне средине, човек се посматра као специфичан елемент система. С једне стране човек је елемент одређених природних система независно од своје воље и окружења, а с друге стране човек свесно конструише системе којима припада и којима истовремено управља.

Човек као биолошко биће, такође, мора да врши размену материја, енергија и информација са, окружењем, средином којој и сам припада. Човек остаје у егзистенцији док има природну способност да из средине апсорбује оне супстанце, енергију и информације које су му неопходне и услов су за одржавање организма у функционалном стању.

Пошто човечији организам није неисцрпни енергетски извор, већ је ограничен енергетски извор чије функционисање је условљено апсорбовањем одређених супстанци из средине за регенерацију енергетског потенцијала, неминовна је стална интеракција човека са својом средином.

Смисао интеракција човека са његовом средином испољава се у настојању да се што мање енергетских утрошака обезбеди прибављањем оних супстанци из средине које су нужне за одржавање организма у функционалном стању. За остваривње тих процеса природа је обдарила човека разумом, чијим посредством човек у мисаоном процесу изналази решења како да са мање напора, односно утрошака енергије, изазове неко кретање у коме ће настати ново стање које задовољава неку од потреба организма да би остао у функционалном стању.

То човеково свесно подешавање стања свога организма према насталим променама увек је усмерено на обезбеђивање његове доминације у средини у којој и сам припада, како би, с једне стране, обезбедио апсорбовање супстанци из средине неопходних за одржавање егзистенције, и с друге стране, како би, такође, са што мање напора што потпуније ограничио негативна деловања средине на његову структуру, ако та деловања не може у потпуности да неутралише.

У системској анализи рада полази се од дефиниције *рада као свесне, целисходне делатности усмерене на остваривање циља*. Директно повезивање рада и циља управо даје основе да се рад прикаже и објасни као својеврстан систем.

## Рад и потребе за радним активностима

У стручној и научној литератури, као и у свакодневном комуницирању, на различите начине се користи и објашњава појам "*рад*". Врло често неразликовање појма рада доводи до тога да се квалитетно различито тумачи смисао и садржина рада. Иако је о раду написано мноштво научних и стручних студија, као и то да је то један из скупа најчешће употребљаваних израза у разноврсним облицима комуницирања међу људима, ипак је и даље присутно доста и квалитетно различитих схватања и тумачења смисла и садржине појма рада.

Поред свих различитости и поимања и објашњавања рада ипак свим тим објашњењима је заједничко да рад, приказују као процес у коме настаје ново стање. Али дилеме и неспоразуми настају због тога што се и процес схвата и тумачи на различите начине. У свакодневном комуницирању, употребљава се реч рад како за приказивање свих облика и модалитета свесне делатности, тако и за приказивање и објашњавање и многих других врста и облика процеса, односно кретања која за резултат дају промену постојећег стања. Прве тешкоће у објашњењу појма рада настају при груписању процеса који се називају рад. Често поистовећивање процеса и рада ствара још веће неспоразуме и дилеме. Једини начин да се објективно те дилеме отклоне је везивање процеса за њихове носиоце. Полазиште је да процес према општој теорији система представља низ промена у систему од неког почетног до коначног стања. Како се ниједно кретање, па сходно томе ниједан процес - јер је то само један вид кретања, не одвија сам по себи, већ увек има свог носиоца, тако и све врсте и облици процеса морају да имају своје носиоце, Анђелковић Б., [1]

Овакав приступ обезбеђује основне услове за груписање свих процеса у скупу по основу њихових носиоца, што је уједно и основ њиховог међусобног разликовања. Концепт системске анализе у овом случају захтева да се утврди ко може бити носилац функција процеса који се представља као рад, односно који реални објекат може по својим квалитетним карактеристикама изазвати и спроводити функције рада.

Сва кретања, па сходно томе и сви процеси, по основу својих носилаца сврставају у две основне групе. Једну од тих група чине сва она кретања која су изазвана природним поретком, док другу групу чине сва она кретања која изазивају људи својим свесним деловањем.

Ова тврдња је у складу са основном полазном аксимом да је све што постоји натало у кретању, све се одржава у кретању и све нестаје у кретању. Ова напомена је битна због тога што се у свету коме припадамо сусрећу објекти, појаве и процеси који су настали било у облицима природног кретања било у свесно изазваним неприродним кретањима.

За природна кретања релативно врло ретко се користи термин рад за њихово потпуније објашњавање. Обично се тај скуп кретања приказује и објашњава уз додавање атрибута природно, као на пример природни процеси, природне појаве, природна кретања, или с неким другим термином који ближе означава неку врсту природног кретања.

Скуп неприродних кретања који својом свесном делатношћу изазивају људи најчешће се приказује и објашњава помоћу термина рад. У сагласности с тим намеће се питање да ли се сва неприродна кретања могу третирати као рад. Сви вештачко изазвани процеси у примарном класификовању сврставају се у два основна скупа, и то по основу њихових носилаца. Један од тих скупова чине они процеси који директно изазивају људи трошењем своје енергије, док други скуп чине сви они процеси који су засновани на индиректном учешћу људи у њиховом изазивању и одвијању.

Раздвајање вештачко изазваних процеса у два скупа управо омогућава да се објективно дефинише рад, односно да се утврди шта се под појмом рада подразумева и зашто се баш само један скуп вештачко изазваних процеса подводи под појам рада.

*Дакле, појам рада обухвата, само оне вештачки изазване процесе који су директно условљени свесним деловањем људи, и то без обзира да ли се за изазивање тих процеса служе или не служе неким оруђима* Анђелковић Б., [2]

Под најопштијим појмом рада може се усвојити дефиниција која рад одређује као сврсисходну делатност појединца усмерену на остваривању циља који је унапред замишљен.

Када се рад дефинише искључиво као свесна делатност људи усмерена на неку промену постојећег стања, тада се отклањају све дилеме да ли се изразом рад могу представљати и други процеси који су усмерени на мењање постојећег стања. Тада постаје разумљиво да се многи процеси вештачко изграђених система подводе под термин рад само услед недостатка одговарајућих термина за приказивање тих процеса.

Уз сва објашњења постаје разумљиво зашто се у комуницирању међу људима користи термин рад и за објашњавање функција неких биолошких бића. Као што је „рад машине” или „рад мрва” и сл. није свесна делатност и квалитетно се разликује од појма рада.

Човек као и сваки други природни систем подложен је законима природног поретка. То практично значи да је сваки човек у директној зависности од своје средине, јер са елементима средине мора стално да врши размену материја, енергија и информација.

Из наведеног основног обележја човека као природног система произилазе и друга квалитетна обележја која људи поседују и која се морају уважавати при сваком посматрању људи и њихових активности.

Настајање, одржавање, развој и нестајање природних система, па сходно томе и сваког човека, условљено је интеракцијама које се успостављају између сваке природне структуре и њене средине са којом заједно чини природни систем вишег реда. У тим интеракцијама врши се размена материја, енергија и информација између сваког природног система и његовог окружења.

Теорија система у први план истиче да сваки систем има циљ свога настајања и постојања. Уз то одмах треба истаћи да је систем производ људског ума и сходно томе има циљ свога настајања и постојања.

Потпуније анализе понашања човека као биолошког, али и као друштвеног, бића показују да човек мисаоно конструише циљ који жели да оствари на основу одређених побуда, било из властите структуре, било из средине којој припада.

Циљ је увек резултат мисаоног процеса у коме се врши избор једног од мноштва могућих стања које се жели изазвати. Тако се показује да је и утврђивање циља резултат одређеног кретања и то кретања које има она основна обележја која се у теорији система приказују и објашњавају као трансформације.

### **Карактеристике човека као елемента система**

Трансформациони процес започиње када се јави неки импулс-побуда на улазу у систем. Човек који даје, односно шаље импулс на улаз система успоставља комуникациони ланац са системом на који делује или коме припада, и тако тај систем прима информацију о новонасталом стању. У том случају посматрани систем прима обележје уређаја управљања који на основу примљене побуде подешава своју структуру да новонастало стање апсорбује и држи и даље у функционалном стању. Анђелковић Б., Савић, С., [5]. Да би реализовао захтевану функцију човек врши одређену активност, која се реализује кроз неколико етапа његове делатности.

*Делатност човека, се, у општем случају, састоји из четири етапе:*

- *пријем информација*
- *прерада информација*
- *доношење одлуке*
- *реализација одлуке.*

*Скуп ових етапа назива се трансформацијом информације.* На свакој етапи трансформације информација, човек врши одређена кретања и дејства у зависности од карактера делатности и могућности њене реализације.

Пропусна способност човека зависи од природе задатака који треба да реши и од етапе делатности на којој се то одвија.

Основна карактеристика чулних органа је праг осећаја (пријема информације) који може бити: - апсолутни (горњи и доњи праг); - диференцијални и - оперативни.

Сваки од наведених прагова (пријема информације) може се разматрати у односу на: - енергетски (интензитет), - просторни (димензије) и временски (дужина деловања) карактер информације.

Минимална вредност надражаја, дражи<sup>20</sup>, која изазива осећај (пријем информације), представља доњи апсолутни праг осетљивости, а максимално дозвољена вредност, горњи праг осетљивости. Информације (надражаји) чије су вредности испод доњег прага осетљивости, човек није у стању да региструје. Увећање вредности интензитета дражи изнад горњег прага осетљивости код човека изазива осећај бола. Интервал између горњег и доњег прага осетљивости представља опсег осетљивости или интервал осетљивости.

Ово је од значаја за осећаје, на надражаје које је човек способан да региструје са аспекта безбедности јер на тај начин је у ситуацији да доноси одлуке о предузимању одређених реакција (на пример регистровање по мирису одређених токсичних супстанци, регистровању по топлоти о степену загрејаности неког тела, регистровање звучним сигнаlima о стању и положају објекта кретања, али исто тако и информације које се односе на психолошке и емоционалне промене стања и сл.).

Човек је у стању да чулима поред регистровања информација врши и разликовање информација. Карактеристику разликовања информација представља диференцијални праг под којим се подразумева минимална разлика између две информације или између два стања једне исте информације коју човек може да уочи. Вредност диференцијалног прага карактерише гранична могућност пријема, преноса, обраде и реализације одлуке дате информације.

Ако посматрамо информације оперативног карактера, на пример праг према мирису<sup>21</sup> за токсичне супстанце или праг разликовања светлосних или звучних сигнала за предузимање одређених управљачких акција, онда најмања вредност разлике информација при којој тачност и брзина разликовања

---

<sup>20</sup> *Материјални и енергетски токови се разматрају као носиоци информација. У системима аутоматског управљања материјални и енергетски токови се разматрају као носиоци сигнала, у психофизиологији као носиоци дражи. Под појмом сигнал подразумева се физички процес који се распростире тј мења положај у простору и времену и који се може користити за управљање изворима енергије или дејство на специјалне органе организационих система; у посебном случају на чулне органе живих организама, Станковић М., Савић С, Анђелковић Б., [6].*

<sup>21</sup> *Мирис је особина супстанци према којој се по осећају мириса неке супстанце могу приближно да идентификују.*



информација има максималну вредност чини оптималну вредност која представља оперативни праг. Међутим, код информација на основу дражи према мирису ово не мора да важи јер са аспекта безбедности не мора увек да буде поуздан знак да ће човек на адекватан начин да реагује и осети присуство токсичних супстанци. То је зато што је код неких супстанци време леталног деловања краће од времена потребног да се растворе у слози и да се осете; и друго, при истовременом дејству две супстанце може доћи до неутрализације мириса. Обично је оперативни праг разликовања информација за 10-15 пута већи од диференцијалног. Истраживањем оптималних вредности информација и оперативног прага разликовања информација бави се ергономија, инжењерска психологија и друге научне дисциплине.

Основне карактеристике човека, као елемента система у погледу успостављања међусобних однос и веза са другим системима на основу пријема, прераде, доношења и реализације одлука су:

- време реакције
- тачност
- поузданост
- психички и физички напор.

Време реакције је бројно једнако временском интервалу од момента појаве надражаја до момента завршетка управљачког дејства. Време реакције представља збир времена неопходних за побуду рецептора одговарајућом дражи, предају сигнала до мозга, пријем и интерпретацију, избор одговарајућих реакција, предају сигнала мускулатури, почетак мускулатурне реакције.

На пораст времена реакције утичу:

- неочекиваност појаве сигнала
- већи број могућих парова сигнал- реакције
- тешко распознавање сигнала
- сложен однос сигнал-реакције -отежано обављање реакције.

Пошто се у системској анализи сваки процес рашчлањује на фазе односно операције, функције, и сл., то се и рад испољава као процес који се рашчлањује на фазе рада, ове даље на операције, итд.

Процес рада најједноставније се може приказати и објаснити када се расчлани на своје две основне квалитетно различите функције или фазе рада, које су толико међусобно повезане и условљене да чине органско јединство. Те две функције или фазе рада су, прво, *доношење одлука са којима се утврђује циљ рада и, друго, извршење преходно утврђених одлука.*

Најзначајније у целокупној анализи системског модела рада је истицање и показивање да се човек и његова радна активност могу успешно

представити као кибернетски систем, тј. онај динамички систем у коме се остварује најпотпуније усмеравање процеса ради остваривања циља система.

Наиме, када се рад приказује као процес који сачињавају фазе: доношење одлуке, извршавање одлуке и контрола успешности остваривања одлуке, утврђује се да свака од тих фаза процеса рада има свог носиоца и да су носиоци тих фаза рада доведени у одређене положаје и односе који су толико међусобно условљени да представљају органско јединство.

То природно својство човечјег мозга да мисаоно конструише реаговање човека на одређену побуду пре самог почетка реаговања на њу, одваја човека од свих осталих природних система као и свих вештачких система који се представљају као динамички системи у којима се усмеравају процеси на остваривање циља.

Сви реални системи који имају обележја динамичких система у којима се усмеравају процеси на остваривање циља система у теорији система третирају се као системи са целисходним понашањем. Произилази закључак да се и рад испољава као систем са целисходним понашањем.

### **Човек и потребе за радом**

Рад се појављује као услов човекове егзистенције. Али рад човеку омогућава да не егзистира само као природно биће, већ као људско природно биће, јер му, с једне стране, обезбеђује материјалну друштвену егзистенцију, а с друге стране, рад је облик човекове самореализације, његова бит, с обзиром да човек као елемент различитих система производи и изван својих материјалних потреба и материјалне нужде која је потребна за очување биолошке егзистенције.

Рад као процес одвија се по одређеном алгоритму. То уједно условљава да се носиоци сваке фазе рада доводе у одређене међусобне положаје и односе.

Сваки рад започиње мисаоном конструкцијом циља, али мисаона конструкција започиње тек када мозак прими неки импулс, неку поруку да је наступила нека промена, да је настало неко ново стање.

Значи, за сваки почетак рада нужно је да мозак прими поруку о новонасталом стању и да на основу обележја тог новонасталог стања започне мисаона конструкција о успостављању односа са новонасталим стањем.

Новонастало стање различито делује на стање и функционисање човека као биолошког бића. Један скуп тих промена обезбеђује повољније услове за егзистенцију човека, док други скуп промена погоршава услове егзистенције човека, а неке промене се не одражавају на промене услова егзистенције човека. Свака од тих промена условљава и одређене реакције човека на њихово појављивање и испољавање.

Пре разматрања како поједине промене стања утичу на услове егзистенције човека и какве реакције условљавају, нужно је и корисно најпре утврдити како човек реагује на било коју промену, а посебно како успоставља свој однос према насталим променама.

Човек свој однос са средином успоставља у свакој временској димензији своје егзистенције, јер је као биолошко биће принуђен да врши размену са својом средином да би остао у егзистенцији. То основно природно стање и понашање условљавају да човек обавља радне активности, односно да човек не може опстати ако не обавља рад. Опстанак човека условљава стално мењање стања које постоји у једној временској димензији и да то стално мењање постојећег стања човек обавља плански, тј. према претходно утврђеној мисаоној конструкцији жељеног стања и начина остваривања тог жељеног стања.

Од постанка човека рад је био не само његова главна активност већ и његова главна брига. Наиме, од свог настанка највећи део свога времена човек је проводио у раду стварајући материјална добра која су омогућавала његову егзистенцију.

У природним наукама, а посебно у физиологији и медицини, данас је несумњиво утврђен значај рада за човека као живо биће. У том смислу се истиче да је рад човека, у смислу његове активности као живог бића, један од његових главних облика. Са физиолошког аспекта, рад је неопходна потреба човечјег организма. Телесни органи ако дуже време не функционишу подлежу атрофији која је запажена не само на мишићима већ и на костима и жлездама.

### **Последице рада и радних активности у радној и животној средини**

Међу најквалитетније и најзначајније карактеристике рада спада подела рада на заједнички индивидуални рад. Ово због тога што је та мисаона конструкција о подели процеса рада на више носилаца специјализованих за обављање одређених функција рада довела до најзначајнијег прогреса у развоју људског друштва.

Код *индивидуалног рада* носиоци свих функција процеса рада су органи човековог организма у међусобној зависности и условљености. Како је показано, доношење управљачке одлуке везано је за мозак и његово функционисање. Када је одлука донета тада започиње квалитетно нови процес у коме други органи човечјег тела, обављајући оне функције које су утврђене у управљачкој одлуци, остварују промену постојећег стања у ново стање. Све те функције одвијају се по правилима и законитостима природног поретка.

Али када се функције рада расподељују на више људи као носилаца тих посебних функција наступа нови квалитет у обављању рада. Сама подела функција рада на више људи, као носилаца појединих функција рада,

означава настајање неприродног стања, тј. стања које је изазвано претходном свесном делатношћу људи.

Наиме, људи су током времена запазили да се ограничена моћ појединог човека у изазивању одређених кретања ради постизања неког циља може превазићи ако се двоје или више људи удружи и заједничким свесним деловањем могу успешно изазвати она кретања која појединац није у стању сам да изазове. Тиме су учињени први кораци у удруживању рада, али и у успостављању неприродних, тј. друштвених односа између људи који заједнички обављају неки рад.

Удруживање људи ради заједничког обављања неког рада условљава да се одређене функције тога рада распореде на поједине људе који учествују у заједничком обављању рада. Дошло се до сазнања да се рад може расчлањивати на саставне компоненте и да се тако утврђене компоненте рада доделе појединим људима да их као такве обављају у међузависности са другим људима који обављају остале компоненте расчлањеног рада.

Испоставља се да је нужно извршити и објаснити разликовање индивидуалног рада од *заједничког-колективног рада*, пре свега због тога што се код заједничког или удруженог рада више људи јављају друштвене законитости. Те законитости наступају услед тога што се јављају различити носиоци функција процеса рада.

На тај начин се човек као елемент система укључује у процес рада и са другим људима остварује и изграђује посебне (друштвене) везе и односе. У исто време поделом рада, обављајући одређене компоненте рада (послови и задаци) радник као носилац процеса рада изложен је различитим условима рада.

Техничко технолошки прогрес условио је развој технологије, материјала, опреме, као и услова рада у којима радник обавља своје радне активности, а услови рада унапређивали су се са усавршавањем оруђа за рад материјала и производа Анђелковић, Б., Живковић, Н., Савић, С., [7].

Савремени степен науке и технике изменио је у многоме услове радне и животне средине. Задаци који се данас постављају у процесу рада пред човеком врло су сложени, разноврсни и променљиви. Под утицајем технолошког развоја, друштвене и техничке поделе рада, број занимања се непрестано повећава. Према попису становништва у Енглеској је 1841. године било регистровано 431, а сто година касније у речнику Америчког статистичког бироа набројано је 25000 занимања. Регистри Комитета УН (Уједињених нација), само после 40 година, 80-тих година прошлог века бележе пораст за 5000 занимања, дакле укупно око 30000 занимања, Лукић Д. Р., [9].

Могућност за извршавање различитих послова и задатка појединих занимања од стране човека, као биолошке индивидуе и његов повратан утицај на радника, траже њихово стално високостручно истраживање на основама савремене науке. Та истраживања треба да омогуће максималан квалитативни и

квантитативни ефекат производње која се врши људским радом, који представља физиолошку нужност за човека. Али, исто тако, она морају представљати основ за избегавње негативног утицаја услова рада на здравље радника, на његову психичку и физичку кондицију Анђелковић, Б., [8].

Висок степен развоја технике и производње условио је специфичан вид човекове радне делатности-операторску делатност. Човек се све више ослобађа енергетских, транспортних и технолошких функција, а постаје програмер, управљач и контролор производње. Зато се од њега захтева висока тачност рада, брзина доношења одлука и остваривања управљачких дејстава. Ефективност рада оператора зависи од многобројних фактора, али се они могу сврстати у две групе:

- субјективни фактори у које спадају стање човека, индивидуалне особине и степен припремљености за одговарајућу делатност;
- објективни фактори у које спадају фактори средине (елементи система радне и животне средине) физички и психофизички, хемијски, биолошки.

Да би ефективност рада оператора била максимална потребно је сагледати све ове факторе и водити о њима рачуна још у фази пројектовања система. То ће бити могуће ако се човек, средства, предмети рада и средина посматрају као јединствен систем.

### **Негативне последице рада у радној средини**

Једном настала човековом делатношћу, као последица нужности размене материје, енергије и информације човека са елементима система, коме припада или елементима других система са којима је директно или индиректно повезан, елементи и њихова структура су стално усавршавани. Међутим, човек не само да је створио и стално усавршавао елементе система, на пример код производних система стално је усавршавао средства за рад, већ је и сам трпео њихово повратно дејство. Повратно дејство елемената система, на пример производног система, на човека не само да није било увек позитивно већ је било и негативно. Негативно дејство оруђа на човека постало је предмет ширег запажања и друштвеног разматрања у новијој историји људског друштва. Наиме, брзи развој оруђа рада у XX веку створио је техничку основу за прилагођавање радне средине човеку. Од природне средине, она постаје радна средина, под којом се схвата засићеност једног затвореног простора машинама које стварају посебне услове и представљају опасност угрожавања здравља радника. У таквој средини повратни утицај средстава за производњу на човека је, у већини случајева, са физиолошко-биолошког аспекта негативан. Наиме, у већини случајева средства за рад негативно утичу на физиолошко-биолошка својства човековог организма као

целине, али и на поједине делове његовог тела, угрожавајући на тај начин његово здравље и скраћујући радни век и живот човека.

Развој науке, а пре свега природних наука и њихова стваралачка примена у процесу стварања материјалних добара олакшала је физичке напоре човечјег организма у процесу рада. Па ипак, тај напор није потпуно искључен. Савремени степен науке и технике мисано је изменио интензитет и карактер тог напора. Тако се данас у многим гранама производње, применом аутоматизације и информационах технологија, обављање појединих операција у процесу рада контролише аутоматски. У овим случајевима рад човека претежно се своди на активност његових чула и центара нервног система.

Са становишта системског прилаза за анализу операторске делатности потребно је разматрање:

- оперативних функција (радне способности) човека као оператора - усмерених функционалних система и
- функција усмерених на очување физичког, психичког и моралног интегритета радника.

Специфичну карактеристику човека у процесу рада представља напор радне активности који може бити енергетског или информационаг карактера. Напор енергетског карактера углавном је везан за физичке активности, физички рад (динамички или статички рад).

Напор информационог карактера односи се на напор који се јавља услед сложености рада и утицаја негативних надражаја, информација, у процесу рада која делује на његово психичко и емоционално стање.

Дозвољене вредности физичког оптерећења радника за одређено радно време за поједине послове и задатке зависе од врсте делатности и положаја тела у току рада. За поједине услове те вредности су нормативно и стандардизационо регулисане или се срећу као препоруке у појединим истраживањима, као на пример енергетски утрошак при физичком раду ( на пример дозвољена тежина подизања терета и сл.).

Развојем аутоматизације и механизације у процесу рада, долази до све мањег физичког оптерећења и динамичког процеса рада, али се зато повећавају друге активности везане за праћење и контролу процеса производње. Испитивања и истраживања показују да је све већи број обољења у таквим условима. Међутим, поред наведених последица обољења која су углавном резултат статичког рада и положаја тела, у таквом процесу рада долази до напора информационог карактера који може бити емоционални и операциони.

Операциони напор се јавља услед сложености обављања одређених радних активности. Емоционални напор јавља се као последица утицаја негативних надражаја.

За одређивање оцене напора примењују се дозвољене вредности појединих параметара и показатељи који се добијају на основу:

- физиолошких карактеристика функције организма
- карактеристика информационог оптерећења човека.

Напор на основу физиолошких карактеристика одређује се на основу промена рада срца, промене крвног притиска, итд. Резултати испитивања напора на основу физиолошких карактеристика у литератури су доста честа.

Такође се примењује оцена напора на основу карактеристика информационог оптерећења јер су информациона оптерећења узроци промена физиолошких карактеристика организма.

У свом свакодневном животу и раду човек је стално изложен дејству разних сила. Дејство свих сила организм може до извесног степена да савлада без икаквих штетних последица. Међутим, уколико су оне већег интензитета у организму настају разна оштећења и поремећаји. Ефекти утицаја елемената опасности на здравље људи зависи од:

- концентрације, количине или интензитета посматраног елемента опасности,
- дужине времена, експозиције, изложености утицају посматраног елемента опасности,
- здравственог стања особе,
- природе елемента опасности,
- промене у организму које изазива посматрани елемент опасности.

Вредности, количине, концентрације или интензитета посматраног елемента у радној средини које не изазивају оштећења здравља радника за осмочасовно радно време и петодневну радну недељу представљају дозвољене вредности или концентрације, односно максимално дозвољене вредности, концентрације<sup>22</sup>. Ове дозвољене вредности односно концентрације су знатно ниже у животној средини. То је из разлога што се у животној средини ове вредности односе само на радно способне већ и на децу, старе, болеснике и на излагање двадесетчетворочасовном времену и све време боравка у животној средини

---

<sup>22</sup> Како се максимално дозвољене вредности, концентрације утврђују посебним методама истраживања и односе се на просечан број популације, и да су ове вредности након накондних истраживања посматрања често променљиве или се узимају веће вредности или ниже, мишљења су да је из тих разлога целисходније говорити о дозвољеним вредностима односно концентрацијама. Нашим стандардима SRPS стандардима се ове вредности за сада углавном дефинишу као максимално дозвољене вредности, односно концентрације, као што је то на пример у следећим стандардима:

JUS N.205, *Radio komunikacije. Radio frekvencijska zračenja . Maksimalni nivoi izlaganja koji se odnose na ljude*

JUS Z.B0.001/91, *Maksimalno dozvoljene koncentracije škodljivih gasova, para i aerosola u atmosferi radnih prostorija i radilišta.*

На повређивање на раду и радну активност човека на раду утичу не само елементи система радне средине већ и елементи других система, посебно они фактори који доводе до деградације система и промена квалитета система.

Појмовном одређивању повреда на раду приступило се тек у 19. веку, када су се, због нагле индустријализације и неприлагођености радника новој индустријској радној средини повреде, почеле масовно да јављају. Увођењем осигурања за случај повреда на послу (Здравствено-правна служба социјалног осигурања у Немачкој 1884) први пут је дефинисано да је *повреда на раду* "телесно или психичко оштећење здравља, настало под утицајем егзогенних фактора у кратком временском периоду (најдаље у току једне радне смене), који проузрокује оштећење организма телесне или психичке природе", Миљковић Ј., [10].

Број дефиниција повреда на раду временом се увећавао, како је расло интересовање за изналажењем и откривањем основних узрока повређивања. Дефинисали су их лекари, психолози, правници, социолози<sup>23</sup> и др., зависно од потребе регулисања ове материје. Међутим, повреде на раду су се дефинисале не само са становишта разнородних наука, већ и с обзиром на поједине развојне периоде, кроз које се углавном изражава друштвено-економски положај човека у конкретним друштвима и у радној средини. Из тог разлога у теорији и законодавству појединих земаља сусрећу се различите дефиниције појма повреде на раду. Међутим, не улазећи детаљније у анализе бројних и различитих дефиниција појма повреда на раду, публикованих у нашој литератури Марковић, Ж. Д., [11], Милутиновић, Ј. [12], Спасић, Д. [13], најприхватљивија је она дефиниција код које се под повредом подразумева: "нарушавање човековог физичког интегритета у радној средини, које се испољава у оштећењу (или уништењу) појединих његових делова, као телесно-органског бића које је праћено нарушавањем складног функционисања појединих делова тела или усмрћењем човека". Повреда, као последица наведених догађаја, која се у литератури назива и озледом, траумом, представља насилно оштећење организма изазвано деловањем одређеном силом. Према врсти силе све повреде се деле на: физичке, хемијске, биолошке и психичке. До физичких повреда може доћи дејством: механичке енергије, топлотне, електричне и атомске.

---

<sup>23</sup> Дефинисање повреда на раду у медицинским наукама сматрају се оне повреде тела које настају као последица случајног, спољашњег догађаја "манифестујући се у врло кратком временском размаку, између самог спољашњег догађаја и јасно приметног морбидног збивања". Са социолошког аспекта повреде на раду се дефинишу као последице које настају када се јави нескладно функционисање основних елемената процеса рада: човек - средства за рад - предмети рада.



*Професионална*<sup>24</sup> обољења се, у теорији и пракси, такође као и повреде на раду, дефинишу са више аспекта. Међутим, једна од прихватљивих дефиниција је да се под *професионалним обољењем подразумева нарушавање човековог интегритета које настаје као последица дуготрајног утицаја елемената радне средине и услова рада на човека у току вршења његове радне делатности у радној средини.*

Повреде на раду и професионална обољења, као облици угрожавања човековг интегритета у радној средини, разликују се по томе што *"повреда на раду наступа неочекивано, услед краткотрајног несклада у односима човека и елемената радне средине, а професионална болест настаје услед дуготрајног негативног утицаја елемената радне средине на организам човека, тако да тиме не настаје несклад у складном функционисању елемената радне средине и човекове делатности, али човеков интегритет физички и психички, или физички и психички, бива нарушен, са мање или више штетних, последица, што може утицати на његову радну способност"*.

Када се говори о психичком интегритету човека онда се мисли на његово свеукупно понашање, по чему се појединци међусобно разликују. Ако се прихвати овакво појмовно одређивање психичког интегритета онда дезинтеграција психичког интегритета наступа онда када настане губитак способности за јединствено или хармонично понашање, тј. када настане губитак организације у понашању и хијерархијске контроле над понашањем таквог јединства личности. Угрожавање психичког интегритета човека може довести до психичких поремећаја, Марковић, Ж. Д., [11].

Морални интегритет "обувхата укупност човекових особина које означавају његову својеврсну индивидуалност као друштвеног бића које својом делатношћу у процесу рада, као вредносно биће остварује своју друштвену комуникацију с осталим учесницима у радном процесу мењајући своју природну и друштвену околину. Морални интегритет се нарушава и када је угрожен човеков интегритет уопште (значи и када је угрожен као

---

<sup>24</sup> *Прва запажања о штетном утицају услова рада на здравље јавила су се још у XVI веку. Георгиус Агрикола у књизи "De Re Metalica" указује на штетан утицај прашине која се ствара при копању руде у рудницима који су сасвим без воде, јер прашина продире у душник и плућа, отежава дисање, а у неким случајевима проузрокује и туберкулозу. Ова обољења нису дефинисана као професионална али је указано да су проузроковачи штетности којесе јављају при обављању одређених радова и да погађају непосредно извршиоце тих радова. Ауреолус Парацелсус је непосредно после Агриколе, описујући детаље по симптоме тровања живом, посебно указао на болест топичарца и металурга. Оцем професионалних болести сматра се Bernardo Ramazini који је у току XVII и почетком XVIII века након низа истраживања код разних заната закључио да многи од њих представљају извор обољења за оне који се њима баве Миљковић Ј., [10]*

биолошко и психичко биће) и када је угрожено његово достојанство и слобода", Марковић, Ж. Д., [11].

Као последица повреда на раду професионалних болести или других болести и повреда ван рада може доћи до инвалидности, опасности од настанка инвалидности или измењене радне способности.

Ако је рад нужна физиолошка (и друштвена) потреба човека, онда је неопходно да друштво створи такве услове да се он у што је могуће мањој мери негативно одрази на здравље и радну способност радника. Човеку као најзначајнијем елементу система треба створити такве услове за рад, да у току радног стажа, очува своје здравље и радну способност; постигне максималан ефекат рада у односу на утрошено радно време и уложену енергију; развије своје физичке и менталне способности.

### **Негативне последице радних активности на животну средину**

Параметри који карактеришу поједина стања у природним, организационим, технолошким системима, налазе се у одређеним границама. Услед динамике појединих хијерархијских нивоа у системима долази до тога да се параметри не налазе у датим границама, односно долази до појаве неравнотежних стања система, Данилов Д., [14].

Изворе угрожавања животне средине који променама у токивима материје, енергије и информација доводе до промена равнотеже у самом екосистему или његовим везама са другим системима, у литератури и пракси различито се класификују што зависи од предмета и циља истраживања.

Под загађивањем се подразумева доспевање у животну средину било каквих, чврстих, гасовитих или течних материја, микроорганизама или енергије у количинама, које изазивају непожељне промене састава и својстава компонената природне средине. У компоненте природе спадају ваздух, вода тло (земља) и биоценоза.

Под нарушавањем животне средине подразумевају се промене у структури и динамици функционисања екосистема. Могу настати у било којој његовој природној компоненти: води, ваздуху, тлу, биоценози. Извори нарушавања као последица физичких промена су ( ископавања, потапања, експлоатација ресурса и сл.) биолошка (уништавање биљних и животињских врста).

Природно загађивање резултат је деловања природних процеса. Биосфера углавном успева да одржи равнотежу између створеног природног загађења и самопречишћавања тако да се ефекти не испољавају на компоненте животне средине.

Антропогено загађивање животне средине остварује се директним или индиректним увећањем масе или енергије у екосистему од стране човека, а

које има штетне ефекте такве природе да угрожава људско здравље, наноси штету животним ресурсима, екосистемима и материјалним добрима и умањује или ремети законитости функционисања животне средине Живковић Н., Анђелковић Б., [15]. У табели 3.1. дат је преглед подела извора загађивања животне средине у односу на предмет посматрања дате поделе

Савремене технологије, глобално, карактерише релативно мала количина добијања корисних производа у односу на количину и обим коришћених сировина Анђелковић Б.,[1].

Табела 3.1. Подела извора загађивања према различитом предмету посматрања

Подела извора загађивања			
према предмету посматрања	на		
начину манифестовања утицаја на животну средину	загађивање	нарушавање	
пореклу загађујућих супстанци и енергије	природне	антропогене	
времену трајања ослобађања масе и енергије	континуалне	повремене(удесне)	
физичком стању отпадних материја	изворе са гасовитим материјама	изворе са течним материјама	изворе са чврстим материјама
природи промене масе и енергије	физичке	хемијске	биолошке
медијуму који се загађује	изворе загађивања воде	изворе загађивања ваздуха	изворе загађивања земљишта
просторним димензијама са којих се врши ослобађање масе и енергије	локалне	регионалне	трансконтиненталне
врсти привредне делатности, на пример	индустријске	комуналне	пољопривредне
простору ширења ослобађања масе и енергије	тачкасте	линијске	површинске

Општа маса свих врста отпада у свету представља више милијарди тона. У развијеним земљама, у просеку око једна тона отпада годишње се процењује на једног човека. Велики део представља отпад индустријске и пољопривредне делатности човека.

Удео учешћа појединих земаља у загађивању биосфере дат је у табели 3.2. Анђелковић Б., [3]

Табела 3.2.. Удео учешћа појединих земаља у загађивању биосфере

Земља (држава)	Становника (%) од укупног	Производња (%) од укупне	Загађење (%) од укупног
Развијене земље	19,5	53,0	64,0
само САД	5,5	24,6	31,0
Западна Европа	8,0	19,0	20,0
Јапан	3,0	5,6	6,0
Источне земље	33,0	39,0	23,0
само Русија	6,6	20,0	10,0
Земље у развоју	47,5	8,0	13,0

Извори загађивања у токовима масе и енергије физичког карактера могу бити: механичка - у виду стварања и ослобађања чврстих отпада из домаћинства и производних делатности човека, и енергетска - у облику буке, вибрација, електромагнетних, топлотних, радиоактивних и других зрачења. Могу исказивати деловања на све компоненте биосфере Иванов Б. А., [17].

Чврст отпад из производних делатности и домаћинства садржи различите материјале: хартију, метале, дрво, стакло, пластичне масе, остатке различите тканине, итд. Због тога њихова утилизација представља велике тешкоће, а депоније захтевају велике територије које представљају опасност у санитарном смислу, јер загађујуће материје из њих могу доспети у површинске подземне воде, тло и ваздух.

Чврст отпад рударских флотација и пепео из процеса сагоревања фосилних горива, представљају једнородну масу ситне прашине из које је извучена корисна руда. Са њихових површина ветар односи у атмосферу прашину, а атмосферске воде спирају из њих штетне маатерије, које на тај начин доспевају у подземне и површинске воде.

Извори бука као облика промена енергетских токова представља један од значајних фактора загађивања животне средине. Основни извори буке су транспорт (саобраћај) и индустријска предузећа.

Висок ризик при променама у енергетским токовима представљају извори електромагнетних поља. Високофреквентна поља великог интензитета такође изазивају промене и обољења кардиоваскуларног система, нервна растројства, снижавају репродуктивне функције, изазивају промене у токовима појединих органа у организму.

Топлотно загађивање животне средине настаје углавном при добијању енергије сагоревањем фосилних горива. Део топлоте уноси се у атмосферу са гасовима, који су продукт сагоревања, део потиче од загревања и хлађења радних тела. Повишена температура воде погодује интензивирању деловања штетних материја на живе организме.

Посебну опасност у XX веку представљају извори јонизационих радијација као резултат испитивања и коришћења нуклеарног оружја и производње електричне енергије у нуклеарним електранама и коришћење нуклеарног горива за друге облике енергије. Хаварије на нуклеарним

електранама доводе до радиоактивног загађења великих територија, а проблем складиштења и чувања радиоактивног отпада је постао у целом свету јако изражен и тешко решив.

Извори хемијских загађења животне средине односе се на стварање и испуштање токсичних једињења и смеша у гасовитом, течном и чврстом стању, у ваздух, воду и тло. За уништавање штетних биљака користе се хербициди, а штетних организама инсеката, бактерија и гљива, које изазивају обољења, пестициди. Примена хербицида и пестицида упоредо са позитивним ефектима, изазива и негативне. Многе отровне хемикалије, акумулирају се у ткиво биљака, па посредно постају извор тровања и угинућа животиња и болести људи.

Садржај широко познатог инсектицида ДДТ, и поред тога што је његова примена забрањена у свим развијеним земљама света, данас у биосфери је већи од 1,5 милиона тона. Он се тешко разграђује у природној средини. При концентрацији у води од  $5 \cdot 10^{-11}$  мг/л, у зоопланктонима његова концентрација износи  $5 \cdot 10^{-8}$ , код жаба и рачића  $2 \cdot 10^{-7}$ , у организмима птица, јестивим малим рибама,  $5 \cdot 10^{-4}$  мг/л.

На пример средње оптерећење пестицидима на хектар је 1,9 кг у европским земљама, 1,5 кг у САД, а 0,13 кг у највећем броју земаља Латинске Америке.

Нестручно и неправилно корошћење вештачких ђубрива такође може да нанесе веома озбиљну штету природи и човеку. Повећани садржај нитрата и нитрита у биљној храни може довести до обољевања човека. Према подацима, у току једне године у свету се употреби више од  $100 \cdot 10^6$  тона вештачких ђубрива од којих најмање једна трећина бива спрана са тла (земље) и доспева у површинске или морске воде. Доспевши у водотокове азотна ђубрива изазивају бурни развој водених биљака, потом при њиховом изумирању, бива потрошен сав кисеоник из воде, што опет доводи до изумирања живот света у њима, [Reblex P., 18].

Данас многи фармери у развијеним земљама престају да користе вештачка ђубрива. У Јапану на пољима пиринча је забрањено коришћење азотних ђубрива.

Хемијско загађивање доводи до угрожавања и вода. Количина употребљених (отпадних) вода у свету достиже  $450 \text{ км}^3$  годишње. За њихово разблаживање потребно је и до  $6.000 \text{ км}^3$  чисте воде.

Оваквим темпом економског развоја и постојећих технологија производње, почетком XXI века, обим отпадних вода се очекује да се повећа за 12-15 пута, па су претпоставке да ће на њиховом разблаживању бити потрошене велике количине залиха чисте воде.

Осим отпадних материја, загађивање животне средине могу да изазову и опасне сировине, финални производи, полупроизводи или помоћне

материје. Сада се у свету производи преко шест милиона различитих хемијских једињења од којих је преко 600.000 опасно. Под *опасним материјама подразумевају се једињења која имају токсична, екотоксична, оксидирајућа, експлозивна, запаљива, samozапаљива, радиоактивна и друга својства опасна по здравље људи и животну средину*<sup>25</sup>, Батхирев, В.В [19].

Један од извора загађивања животне средине су и удеси технолошких система са опасним материјама или са материјама које при одређеним условима могу прећи у опасно стање, Petersen С.М. [27], Анђелковић В., [29].

Извори билошким загађењем су у првом реду технолошки систем, пољопривредна, прехранбена индустрија, индустрија; Извори биолошког загађивања животне средине су повезани са физичким и хемијским изворима. Вештачка ђубрива и органски отпад из пољопривредне производње и индустрије, отпад из медицинских установа, претхранбене индустрије и биотехнологије такође су извор биолошких загађења микроба, укључујући бактерије, гљиве, просте једноћелијске организме, вирусе, рикеције, а такође и биолошки активне материје: беланчевине, витамине, ферменте, хормоне којима се загађују сва три медијума: ваздух, вода и тло. Деловање тих организама и материја у животној средини доводи до многобројних обољења човека, инфекцијских обољења желудачно-цреног тракта (маларија, колера, тифус, дизентерија итд.), инфекцијским и алергијским обољењима дисајних органа (бронхитис, астма, туберкулоза), тровања, обољења коже и др.

---

<sup>25</sup> *Опасне материје су оне материје које при производњи, транспорту, руковању и коришћењу могу да представљају опасност у погледу угрожавања здравља људи, материјалних и природних добара. Опасне материје су према сличним особинама које карактеришу одређену опасност сврстане у одређене групе, тј. класе. Циљ оваквог груписања је свођење огромног броја различитих опасних материја у неколико класа, тј. група. То омогућује примену идентичних мера заштите за одређене групе, односно класе. Описирије у Анђелковић Б., Приручник за обуку лица при превозу и раду са опасним материјама, Југозаштита, Београд, 2005, стр. 129.*

## Питања за проверу знања

Рад и потребе за радним активностима  
Карактеристике човека као елемента система  
Смисао интеракције човека са средином  
Рад, дефиниција, системски приступ  
Човек и потребе за радом  
Делатност човека и трансформација информација  
Сигнал, надражај, разлике  
Услови за разликовање информација  
Оперативни и диференцијални праг информација  
Основне карактеристике човека  
Време реакције и утицајни фактори на време реакције  
Напор информационог карактера  
Напор оперативног карактера  
Дозвољене вредности физичког оптерећења човека  
Дозвољеним вредности, у радној средини  
Дозвољеним вредности, у животној средини  
Последице рада и радних активности у радној и животној средини  
Негативне последице рада у радној средини  
Повреде на раду  
Професионална обољења  
Обољења у вези са радом  
Негативне последице радних активности на животну средину

## Литература

- [1]. Анђелковић, Б., Ризика технолошких система и професионални ризик, Југословенски завез инжењера и техничара заштите, Ниш 2002., стр. 145.
- [2]. Анђелковић, Б., Комплексна оцена опасности у технолошким системима као основа за пројектовање оптималне заштите радне средине, Докторска дисертација, Факултет заштите на раду, Ниш, 1990.
- [3]. Марковић Ж. Д., Социологија заштите на раду, ИНП Књижевне новине, Београд 1989.
- [4]. Милтијевић Д. В., Еколошка култура, Факултет заштите на раду у Нишу, 2005.

- [5]. Анђелковић Б., Савић, С., Утицај квалитета радне средине на поузданост човека оператора, Зборник радова са 24. ЈУПИТЕР конф., фебруар 1998., Машински факултет, Београд, стр. 511-517.
- [6]. Станковић, М., Савић, С., Анђелковић, Б., Системска анализа и теорија ризика, Заштита прес, Београд, 2002., стр. 173.
- [7]. Анђелковић, Б., Живковић, Н., Савић, С., Методолошки приступ квантитативне оцене степена опасности технолошких процеса, IV научни скуп, Човек и радна средина, Факултет заштите на раду, Ниш, 7-9 новембар 1985., стр. 114-120.
- [8]. Анђелковић, Б., Комплексна оцена опасности у технолошким системима као основа за пројектовање оптималне заштите радне средине, Докторска дисертација, Факултет заштите на раду, Ниш, 1990.
- [9]. Лукић Д. Р., Печујлић М., Главни редактори, Социолошки лексикон, ИШКРО Савремена администрација, Београд, 1982.
- [10]. Миљковић Ј., Мотивација за рад и остваривање безбедних услова рада, Докторска дисертација, Факултет заштите на раду, 1984.
- [11]. Милутиновић Ј., Организација заштите на раду, Институт заштите на раду у Нишу, Ниш, 1978.
- [12]. Марковић Ж. Д., Социјална екологија, Пето издање, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, 2005.
- [13]. Спасић Д., Економика заштите на раду, Факултет заштите на раду, Ниш, 2003.
- [14]. Данилов - Данилхљиян В., И., и др., Окружающая среда между прошлым и будущим, Москва, 1994., стр.129
- [15]. Живковић, Н., Анђелковић, Б., Еколошки ризик као претпоставка еколошког осигурања, Превентивни инжењеринг, бр. 2, Дунав Превинг, Београд, 1996., стр. 21-25
- [16]. Анђелковић, Еколошки исходи експлоатације природних ресурса, Поглавље у монографији, "Привреда и животна средина-Еколошка и економска међузависност", Факултет заштите на раду, Ниш 1999. стр. 164- 181
- [17]. Иванов, Б., А., Инженерская экология, Ленинградский Универзитет, Ленинград, 1989.
- [18]. Rebellx P., (превод с англ.), Среда нашего обитания, Народонаселение и пищевые ресурсы, Мир, Москва 1994. стр. 340.
- [19]. Батхирев, В.В Оценка значений токсических характеристик и особенности их использования в процессе прогнозирования. Москва, Академий хымзащиты, 1992.
- [20]. Анђелковић Б., Приручник за обуку лица при превозу и раду са опасним материјама, Југозаштита, Београд, 2005, стр. 129.



#### **4. БЕЗБЕДНОСТ И РИЗИК У СИСТЕМУ РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**Циљ поглавља:** Стицање знања о карактеристикама система, са становишта безбедности и приступима у анализи и оцени ризика у погледу заштите и очувања здравља људи, материјалних и природних добара

**Резиме поглавља:** У овом поглављу разматрају се основни појмови квалитета система и утицајних фактора који доводе до деградације система. Посебно се разматрају појмовна разграничења поузданости и безбедности система, опасности, ризика и заштите. Дају се карактеристике ризика технолошких система, професионалног ризика и удесног ризика, преглед метода за идентификацију и оцену ризика. Такође се даје и преглед Квалитативних и квантитативних показатеља, њихова интерпретација и примена у анализи безбедности система.

## **Квалитет система, опасност и деградација система**

Да би смо избегли негативне ефекте и последице радне активности на здравље људи, као и на материјална и природна добра, неопходно је да одржимо одређени ниво квалитета система.

Свака промена у токовима материје и енергије изазвана природним или анатропogenicим утицајима остварује одређене последице на елементе посматраног система, односно на квалитет система.

Квалитет система се мења сходно променама услова и начина егзистенције система.

У току своје егзистенције системи су изложени утицају многих спољашних и унутрашњих фактора. Они могу довести до нежељене промене стања, односно понашања система, и у коначном исходу до отказа система.

Свака промена стања узрокована је променом параметра стања.

Параметри се могу контролисати у процесу функционисања система и називају се контролисани параметри. Они су ограничени и формирају област дозвољених вредности улазних, управљачких и излазних величина система. Границе ових области одређују се према захтеваном квалитету система.

На промене параметра система изазване спољашним и/или унутрашњим факторима, систем може да реагује на три начина:

- смањивањем квалитета;
- задржавањем квалитета;
- повећањем квалитета.

Промена квалитета у смислу повећања квалитета представља преферентну промену, док промена у смислу његовог смањивања представља непреферентну промену, Станковић М., Савић С., Анђелковић Б., [1].

О преферентности промене квалитета суди се на основу промена показатеља квалитета. Показатељ квалитета може бити скаларна или векторска величина. Уколико је могуће формирати јединствен показатељ чије ће вредности на адекватан начин зависти или садржавати у себи све релевантне карактеристике система, говоримо о скаларном показатељу. У супротном, показатељ квалитета је векторска величина. Границе (или граница) вредности показатеља одређене су захтеваним квалитетом система.

Показатељи квалитета се могу мењати у току времена сходно променама појединих параметара система. Величина ових промена зависи како од вредности и величине промена параметара, тако и од њихове међусобне зависности. Уколико су промене параметара унутар дозвољених граница и промене показатеља квалитета ће бити у границама које су дефинисане захтеваним квалитетом система.

У случају да су промене параметара такве да вредност показатеља квалитета напусти дефинисане границе, квалитет се нарушава. *Сва стања нарушеног квалитета система су стања отказа система.*

*Процеси промене стања који доводе до отказа су процеси деградације.*

*Процеси деградације се могу поделити на две основне групе:*

- *брзи деградациони процеси*, условљени великом брзином промене параметара система, који доводе до скоковите промене стања понашања и показатеља квалитета;
- *спори деградациони процеси*, који изазивају постепену промену стања и акумулацију деградационих појава.

Унутрашње или спољашње дејство случајног карактера које може да промени карактеристике квалитета система је поремећај (сметња, пертурбација). Реакција система на поремећај представља такву промену стања током које систем тежи минимизацији енергетске функције система. Ова промена може бити локална, у смислу кретања система ка минимуму најближем текућем стању система, или глобална, у смислу кретања система ка апсолутном минимуму одговарајуће енергетске функције.

Минимуми енергетске функције указују на постојање стања у којима је енергија система минимална. Ако су то појединачна стања говоримо о равнотежним стањима система, а уколико је то скуп стања која се сукцесивно понављају, говоримо о равнотежном простору система.

Реакција система на поремећај може бити двојака. Поремећаје одређене врсте и интензитета систем апсорбује остајући у равнотежном стању, док на друге реагује преласком у стање опасности<sup>26</sup> Станковић М., Савић С., Анђелковић Б., [1].

---

<sup>26</sup> Поред појма *опасност* у литератури и пракси у Србији и на просторима држава бивше СФРЈ се користи и појам *штетности*. У Речнику српскохрватског књижевног језика, [2], под појмом **опасност** се подразумева: *опасно стање, положај, ситуација док се под појмом штетност, подразумева особина, својство онога што је штетно. Код нас се не прави разлика на адекватан начин између ова два појма: опасност и штетност, већ се под појмом опасност подразумевају изненадна физичка, механичка деловања која доводе до повреда, обољења, а под појмом штетности утицаји и деловања која континуирано делују на човека и могу да доведу до обољења. У Лексикон страних речи и израза, [3]. под појмом **штета**<sup>26</sup> подразумева се губитак, повреда имовине, тзв. имовинска или материјална штета, или повреда неког личног добра (части, угледа) или трпљење физичког или душевног бола тзв. неимовинска или морална штета.*

*Из наведених дефиниција види се да под појмом опасност треба да се подразумевају: тренутни и дуготрајни утицаји, а под појмом штета последица везане са материјалну или неимовинску, односно моралну штету. Отда у енглеском говорном подручју не срећемо појам штетности у смислу поделе утицајних фактора на здравље.*

Стање опасности (или опасност) је стање система у коме постоји вероватноћа неконтролисаног ослобађања енергетских и/или материјалних потенцијала система, односно стање система у коме присуство извора емисије, енергије супстанци или прекомерна психофизичка и информациона оптерећења, могу да доведу до угрожавања здравља људи, материјалних и природних добара, Анђелковић Б., [4].

Ова стања су потенцијално присутна у свим системима, а последица су принципа изградње и функционисања система. Наиме, сви сами себи препуштени системи прелазе у стање максималне ентропије, тј. такво равнотежно стање које одговара максималном степену дезорганизације, хаоса и нереда, и које се карактерише одсуством енергетских потенцијала. Сваки покушај извођења система из овог стања захтева савладавање одређених енергетских баријера и може се сматрати превођењем система у природно нестабилно, односно потенцијално опасно стање.

Отказ појединих елемената система (који није отказ система у целини) који систем преводи у стање опасности, може бити компензован или праћен неконтролисаним ослобађањем енергетских и/или материјалних потенцијала, тј. појавом фактора опасности, Белов Г. П., [5].

*Отказ система се у научној и стручној литератури третира као догађај и као стање. Основу за ово даје и стандард (SRPS.A.A2.005) утврђена дефиниција по којој је отказ престанак способности производа да обавља захтевану функцију.*

Дакле, отказ се везује за тренутак када одређена карактеристика производа изађе из специфицираног домена којим је дефинисано задовољавајуће функционисање производа. Међутим, отказ се може везати и за стања кроз која производ пролази од тренутка престанка способности да обавља захтевану функцију до тренутка поновног успостављања ове способности (ако је производ поправљив).

Наведена дефиниција отказа укључује само перформансе функционисања производа, односно система, али не и друге аспекте квалитета.

У новијим истраживањима заснованим на системском приступу и системској анализи отказ се сматра специфичним стањем у које систем долази када неки атрибут или параметар квалитета изађе из специфицираног домена којим је дефинисан задовољавајући квалитет система. Усвајајући овакав приступ *отказ дефинишемо као стање нарушеног квалитета система.*

Ово стање може али не мора да значи нарушавање радне способности и/или функционисања система. Ипак оно не припада скупу дозвољених стања система јер подразумева губитак.

Анализа услова настанка отказа и начина за елиминисање или смањење могућности система да пређе у стање отказа представља значајан сегмент

системске анализе, посебно са становишта поузданости, безбедности<sup>27</sup> и ефективности система.

### Поузданост, безбедност, ефективност система

Откази елемената система и подсистема могу имати негативне често непредвидиве последице на здравље људи као и на материјална и природна добра. Са појавом сложених техничких система као што су пројектили, радарски системи, нуклеарне централе итд. настаје период убрзаног развоја теорије поузданости и безбедности. У почетку првенствено се развијају због војних потреба, где се срећу и прве дефиниције поузданости и безбедности система. Министарство одбране САД 1957. године у свом извештају *Realibility of Military Electronic Equipment*, videti Henley, E.J. Kumamoto, H. [6] под појмом поузданост подразумева "вероватноћу да производ обави без грешке одређену функцију под датим околностима за одређено време". Сличне овој дефиницији, срећемо прве дефиниције у стандарду NFP 06-501/1969, као и у препорукама IEC код којих се под поузданошћу подразумева "вероватноћа да ће систем обавити своју функцију у одређеним радним условима и за одређени временски период".

Комитет за научно-техничку терминологију при Академији наука СССР-а је 1965. године дао дефиниције показатеља поузданости где у ужем смислу, подразумева "својство производа да непрекидно одржава своју радну способност у одређеном режиму и одређеним условима експлоатације". Стандардом (ГОСТ 27.002-83) поузданост се дефинише као "својство објекта да испуњава одређене задатке у одређеним условима експлоатације". Према стандарду (SRPS -у А.А2 005), поузданост се дефинише као: "способност производа да врши захтевану функцију у задатим условима у току задатог периода времена".

---

<sup>27</sup> У Речнику српскохрватског књижевног језика [2], безбедност се одређује као стање оног који је безбедан, оног што је безбедно, јавна безбедност, државна безбедност, служба државне безбедности; безбедан: који је безбедан, осигуран од опасности. Под појмом *Заштита* стоји: *заклоњен од непријатности, тешкоћа и опасности, чување, узимање у одбрану, одбрана*, а под појмом *Заштитити* стоји: *заклонити од непријатности, тешкоћа и опасности, узети у заштиту, одбранити*. У истом Речнику српскохрватског књижевног језика [2], под појмом *сигурност* стоји: *стање, особина онога који је сигуран, онога што је сигурно у коме некоме или нечему не прети опасност, безбедност; Заклоњен од непријатности, тешкоћа и опасности, чување, узимање у одбрану, одбрана*. Појам *сигурност* потиче од француске речи *securite*<sup>27</sup> који је карактеристичан за западно говорно подручје бившег простор СФРЈ; синоним је појму *безбедност*. Отуда се у Српском језику у стручној терминологији под појмом *безбедност* подразумева стање како ћемо да реализујемо одређене активности и задатке, а под *заштитом* које методе и поступке да спроведемо да то реализујемо.

Истраживања у области безбедности система као посебне области се јављају 60-тих година, тачније 1962. године после катастрофалних хаварија на четири међуконтиненталне ракете у САД-у. Уводе се и стандарди из безбедности система. Тако Министарство одбране 1969. године уводи стандард MIL.STD (882) којим се безбедност система дефинише као "непостојање околности које могу да доведу било до повреде или спорног случаја, било до незгода са последицама које могу да доведу до разарања или оштећења материјалних добара", Henley E. J., Kumamoto H. [6].

Иначе, у пракси се често појам "поузданост система" поистовећује са појмом "безбедност система", те је из тог разлога неопходно дати додатно објашњење и везу између ових појмова.

Сваки производни систем треба, с једне стране, да обезбеди потребну поузданост рада, чиме би омогућио несметано одвијање процеса, а с друге стране, треба да гарантује безбедност живота и здравља људи као и очување материјалних и природних добара. Дакле, концепти заштите односно безбедности и поузданости тесно су повезани. Отуда је присутно схватање да би било могуће користити само један појам или "поузданост" или "безбедност", којима би се објединило својство "поузданост-безбедност". Међутим ова терминологија примењена на производни систем може да изазове двосмисленост и да доведе до нејасноће. Зато је неопходно да појам поузданост садржи своје значење под којим се подразумева способност система да врши задату функцију у датим условима и за дати временски период.

У математичком смислу, безбедност система је вероватноћа да систем пружа заштиту људи и материјалних добара у датим условима за одређено време. С обзиром на наведену дефиницију, безбедност система може да се анализира на сличан начин као и поузданост система.

Показатељи поузданости и безбедности описују се аналогним математичким изразима. Разлике постоје у полазним подацима који се узимају за прорачун показатеља, што зависи од циља анализе отказа и посматраних могућих последица. Отказ је, у смислу поузданости, стање система у коме вредност најмање једног показатеља радне способности не припада опсегу дозвољених вредности. У анализи *поузданости под отказом се подразумева промена ван одређених граница бар једне од радних, основних, карактеристика система или измена само оних радних карактеристика које за последицу имају губитак радне способности система. У анализи безбедности под отказом се подразумева промена ван одређених граница бар једне од карактеристика система које за последицу имају повреду људи или оштећења материјалних и природних добара.*

*Са становишта безбедности, отказ је стање система у коме су угрожени безбедност и/или здравље људи и/или оштећена материјална или природна добра.*

*За разлику од поузданости која се везује искључиво за посматрани систем, безбедност је својство система које се односи и на окружење, односно на елементе и системе који чине непосредно окружење посматраног система.*

Са становишта ефикасности, отказ је стање система у коме вредност бар једног показатеља функционалности и/или ефикасности не припада скупу дозвољених вредности.

С обзиром на овако дефинисане отказе у смислу поузданости, безбедности и ефикасности, јасно је да се нивои ових својстава квалитета система међусобно не прате. Наиме, виши ниво поузданости система не гарантује виши ниво безбедности или ефикасности, као што ни низак ниво ефикасности не значи ниску поузданост или безбедност.

Отказ треба дефинисати за сваки показатељ квалитета система понаособ. При том је могуће да се поједина стања отказа односе само на један показатељ, као и да припадају већем броју показатеља. Скуп свих стања отказа представља скуп непожељних (теоријски недозвољених) стања. Ово, наравно, не значи да систем у току своје егзистенције или у току временског интервала посматрања неће доћи и у ова стања. С обзиром на начин и услове коришћења система, као и на утицај окружења, присутна је могућност преласка система и у стања нарушеног квалитета.

Појам безбедност, независно од појма поузданости, даје специфичан значај аспекту превенције. Неизбежни откази у раду система претварају ову двојност "поузданост-безбедност" у дуализам или у конфликт. Извесне грешке у саставним елементима система нарушиће рад система, а друге безбедност радника. Оштећења и штете могу бити изазване утицајем поремећајних дејстава из околине и поремећајима у самом систему.

Често откази доводе само до оштећења материјалних или природних добара, а у зависности од степена тих оштећења, такве последице се квалификују као *квар, лом, или хаварија*.

Под *кваром* се подразумева мање оштећење средстава због којих долази до краћих заштоја у процесу рада.

*Лом* је веће оштећење средстава због чега су она или неки њихов део трајно или привремено неупотребљива.

Ројам *хаварије* обухвата оштећење великих размера, као што је на пр. потпуно уништавање средстава за рад, која постају неупотребљива за даље коришћење, или таква оштећења за чије је отклањање или оправку потребно ангажовати велика средства.

У литератури и пракси се често непланирани и неочекивани догађај (случај) који проузрокује неку негативну последицу у систему радне и животне средине дефинише као незгода<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> У литератури и пракси уместо појма незгода често се употребљава несрећа.

У теорији и законодавству појединих земаља постоји низ дефиниција појма незгоде на раду у којима се наглашава веза између незгоде и повреде, као њене последице, а које су настале и еволуирале у вези са социјалним осигурањем и оне адекватно одражавају само један аспект оне појаве коју, у ширем смислу, називамо незгодом. Тако се, читав низ ових дефиниција које срећемо у литератури међусобно битно не разликују, осим по форми изражавања<sup>29</sup>. Тако, на пример Heinrich, H.W. [7] под незгодом подразумева "непредвиђени, неконтролисани догађај у коме акција или реакција објекта, материје, лица или радијације има за последицу повреду лица". Neuloh, O., [8] незгоду дефинише као "неку са организацијом предузећа непосредно повезану, непожељну и неочекивану сметњу тока догађаја, који изазива заједничко деловање унутрашњих или спољних узрочних фактора техничке, физичке, психичке или социјалне природе и која се завршава повредом тела".

Док овако дате дефиниције појма незгоде могу у потпуности да задовоље потребе органа социјалног осигурања, односно лекара, оне не могу да задовоље лица која се професионално, на научним основама, баве истраживањима безбедности и заштите. С обзиром на превентивну компоненту система безбедности и заштите, сама повреда је од секундарног значаја. Примарно је утврдити њене узроке у циљу предузимања превентивних акција. За успешно спречавање незгода, није довољно проучавати само догађаје који су имали за последицу повреду, већ и догађаје који представљају потенцијалну опасност.

### **Ризик технолошких система**

Развој аутоматизације и информационих технологија у технолошким системима с једне стране искључује човека из непосредне линије технолошког процеса док с друге стране повећава укупан потенцијал акумулиране енергије у систему. Управљање таквим системима постаје све сложеније. Овакви системи су концентрисани углавном у великим градовима и носе висок ризик<sup>30</sup> при њиховом руковању и управљању, посебно у случајевима отказа који могу

---

<sup>29</sup> *Развој теорије поузданости и безбедности посебно теорије поузданости и безбедности система са човеком-оператором, која се развија у другој половини XX допринео је да се уместо класичног Хепбурновог ланца догађаја "опасност-незгода-повреда" примењује анализа система преко показатеља поузданости и безбедности.*

<sup>30</sup> *У Лексикону страних речи и израза, [3]: стоји да појам ризик потиче од италијанске речи *rissiko* и француске *risique* и првобитно је означавао: опасност која је лађама претила од хридина и стена; излагање опасности; смео подвиг, посао или улог скопчан са опасношћу да пропадне; одступање у послу чије је дејство умањило резултат тог посла; претрпљени губитак, односно штета. У Великом речнику страних речи и израза [2], под појмом ризик се такође подразумева изложеност опасности; смео подвиг, посао или улог скопчан са опасношћу; евентуална штета на осигураној некретнини или роби.*



довести до удесних догађаја великих размера са последицама угрожавања здравља људи, материјалних и природних добара Анђелковић Б., [4].

*Простор у коме се осећа утицај фактора опасности назива се поље дејства.*

*Стање ризика (или ризик) система настаје када се у пољу дејства фактора опасности нађу незаштићени елементи система и/или окружења. С обзиром на зону опасности и време експозиције факторима опасности, утицај фактора опасности на промену квалитета система може бити различит. Ако не изазивају непреферентну промену квалитета система, фактори опасности се сматрају апсорбованим, односно компензованим од стране система. У супротном, систем прелази у стање отказа. Стања опасности, ризика и отказа су стања деградације система.*

У литератури се среће велики број дефиниција ризика. Погодну дефиницију, као и меру ризика, треба изабрати с обзиром на врсту проблема и сврху његове анализе.

Најчешће ситуације које захтевају оцену ризика су:

- питања безбедности, живота и здравља људи;
- нове технологије;
- осетљива питања околине;
- велика капитална улагања;
- неочекивани правци развоја осигуравања и уговорни споразуми;
- значајни политички, економски или финансијски параметри;
- строги законски или лиценцни захтеви.

Сврха анализе и оцене<sup>31</sup> ризика у новије време је повећање безбедности система и заштита људи, материјалних и природних добара.

Полазећи са аспекта безбедности, **ризик** је, према неким дефиницијама, Анђелковић Б., [4].

---

<sup>31</sup> **Процена, Пројена:** а) одређивање, утврђивање вредности чега; б) мишљење суд о својствима, вредности значају кога чега; **Проценити, Пројенити:** а) одредити, утврдити вредност чему; б) пресудити створити суд о коме, чему, одредити значење, карактер улогу и сл. чега

**Оцена, Ојена:** а) суд мишљење о вредности кога или чега; б) процењивање околности, ситуације, стања ствари; ц) ознака, број којим се означава вредност, степен ученикова или такмичерева знања, успеха у владању; д) критика приказ рецензије.

**Оценити, Ојенити:** а) дати оцену ученику такмичару; б) одредити цену, вредност; ц) дати суд, мишљење о коме или чему; д) проценом, посматрањем, размишљањем закључити; е) утврдити какво је нешто, проценити (околности, ситуацију стање ствари.

Из наведених значења појмова и израза у оцени ризика, основни проблем представљају појмови о стварима, предметима, појавама и процесима и њиховом стању могућег утицаја на предмете посматрања, односно о квалитативном и квантитативном сазнању стања предмета посматрања.

- *објективна неизвесност која се, по правилу, одиграва као нежељени догађај,*
- *мерљива неизвесност;*
- *неизвесност губитка;*
- *могућност губитка или повреде, или излагање таквој могућности;*
- *могућност реализације нежељене последице неког догађаја.*

Покушаји да се да јединствена дефиниција ризика која би била погодна у свим областима истраживања нису довели до циља. У различитим научним дисциплинама присутне су различите дефиниције које истраживачи усвајају с обзиром на циљ истраживања. Тако сречемо и следеће дефиниције:

- *могућност губитка или повреде, или излагање таквој могућности;*
- *мера вероватноће да ће се штетне последице по живот, здравље, материјална добра и животну средину јавити као резултат неке одређене опасности;*
- *недостатак потпуне контроле над резултатима примене одређене алтернативне радње;*
- *могућност да се потенцијална опасност оствари приликом и у условима коришћења и/или излагања и могући значај штете;*
- *комплексна особина којом се једновремено описује вероватноћа настанка штетних догађаја и очекивана величина последице тих догађаја у заокруженом систему и током утврђене дужине временског интервала или током неког посматрања;*
- *стање у коме постоји могућност штетне девијације у односу на жељени исход.*

Често се под ризиком подразумева само вероватноћа да ће се десити нежељени догађај, не узимајући у обзир последице које би такав догађај изазвао. Међутим за потребе одлучивања неопходан је агрегатни показатељ ризика који обухвата неизвесност и резултат неизвесности. Ако се за меру неизвесности усвоји вероватноћа појаве нежељеног (штетног) догађаја, а резултат неизвесности величина његових последица, тада се ризик одређује као „величина” којом се, једновремено, описују вероватноћа настанка штетних догађаја и очекивана величина последица тих догађаја у заокруженом систему и током утврђене дужине временског интервала, или током неког одређеног процеса.

Наведене дефиниције ризика садрже две основне одреднице: недетерминисаност и губитак.

О ризику се може говорити у случају да:

- *постоје најмање два исхода једног догађаја;*
- *најмање један исход није пожељан.*

Чињеница да постоји више исхода једног догађаја условљава недетерминисаност, а чињеница да исход посматраног догађаја може бити различит од жељеног конституише могућност губитка.

Са становишта *системске анализе* захтевани квалитет система представља жељени исход функционисања система (жељена стања и/или понашање) док се сва одступања од захтеваног квалитета, као непожељна, третирају као штета, односно губитак, односно штета система. Губитак може бити нарушавање перформанси система, угрожавање материјалних добара, безбедности и здравља људи, нарушавање еколошке равнотеже, неквалитетан, скуп или на време неиспоручен производ. Због тога је неопходно ризик дефинисати и у односу на квалитет система.

*Губитак (штета)* је непреферентна промена захтеваног квалитета система.

*Стање у коме постоји вероватноћа појаве непреферентне промене захтеваног квалитета система је ризик.*

Непреферентна промена захтеваног квалитета је последица реализације ризичног догађаја. Што је вероватноћа ризичног догађаја већа, већа је вероватноћа нарушавања захтеваног квалитета система, односно губитка. Ризични догађаји са већом вероватноћом сматрају се „ризичнијим”, па се често присутан термин степен ризика односи, управо, на вероватноћу ризичног догађаја.

При одређеним вредностима параметара система његова појава је могућа са вероватноћом која задовољава наведени услов.

Величина могућих непреферентних одступања од захтеваног квалитета представља меру губитка. Мера може бити изражена у новчаним или неким другим јединицама, а може бити и неименовани број.

За повезивање вероватноће и мере губитка користи се појам очекиване вредности ризика. Очекивана вредност ризика представља производ вероватноће ризичног догађаја и мере њиме изазваног губитка.

$$R(x) = G(x) \cdot C(x)$$

где је:

$x$  - *нежељени догађај*;

$G(x)$  - *вероватноћа опасности тј. вероватноћа нежељеног догађаја*;

$C(x)$  - *очекивана величина последица*.

Очекивана величина последица се добија као резултат класичне анализе трошкова и користи и своди на монетарне јединице, или као резултат приступа заснованог на вишеатрибутној теорији доношења одлука.

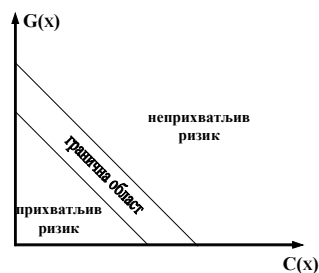
За очекивану вредност ризика у пракси се често користи термин ризик. Међутим, *треба правити разлику између ризика као стања система из кога може да проистекне ризичан догађај и очекиване вредности ризика као показатеља ефеката реализације ризичног догађаја*.

Квантитативна вредност очекиване вредности ризика добијена на основу наведеног израза представља меру ризика. Међутим, она не даје увид у посматрану ризичну ситуацију у смислу да ли се ради о ситуацији веома

мале вероватноће веома великог губитка, или о ситуацији веома велике вероватноће веома малог губитка.

Један покушај у смислу дефинисања нивоа ризика учинио је Фармер Р. Ф. [9]. Он је дефинисао границу ризика (линију/област) која раздваја области прихватљивог и неприхватљивог ризика (слика 4.4.). Прихватљив је онај ризик којим се може управљати под одређеним условима предвиђеним прописима, договором, конвенцијама и сл.

У координатном систему чије осе одговарају логаритамској размери вероватноће ризичног догађаја (ордината) и очекиване величине губитка ова граница је права линија константне (максимално прихватљиве) очекиване вредности ризика, односно област између две праве линије константних мера ризика. Да ли ће Фармеров дијаграм дефинисати граничну линију или граничну област зависи од могућности прецизног одређивања максимално прихватљивог (или само прихватљивог) нивоа ризика за дати систем.



Слика 4.4. Фармеров дијаграм Фармер

Наведени израз за одређивање ризика, такође, не узима у обзир аспект времена. Наиме, последица мора бити повезана са њеним развојем у току времена. С друге стране, често не постоји прецизно знање о вероватноћи појаве различитих ризичних догађаја и/или о вредновању утицаја (ефеката) ових догађаја. Као резултат тешко је одредити прецизне контуре хипотетичке криве која би могла одвојити различите ризичне категорије.

Анализом статистички значајног броја ризичних догађаја утврђене су следеће законитости њихове реализације:

- ризични догађаји се могу посматрати као низови случајних догађаја са Пуасоновим законом расподеле на ограниченим временским интервалима и експоненцијалним законом расподеле времена између њиховог појављивања;
- реализација ризичних догађаја није последица појединачних узрока, већ резултат појаве и развоја узрочног ланца догађаја;
- појаву узрочног ланца иницирају унутрашњи и/или спољашњи поремећаји.

Типични узрочни ланац ризичног догађаја садржи следеће догађаје:

- отказ појединих елемената система (унутрашњи поремећаји) и/или недозвољени спољашњи поремећаји;
- појаву фактора опасности на неочекиваном месту и/или у неочекивано време;
- неисправност или непостојање заштитних средстава и/или неадекватно понашање (нови откази) елемената система у новим условима функционисања;
- дејство фактора опасности на елементе система и/или окружења.

У односу на предмет посматрања ризици се могу класификовати према различитим критеријумима. У табеларном приказу датом у табели 4.1. наведене су поделе ризика према одређеним критеријумима који су узети за предмет поделе.

*Табела 4.1. Подела ризика према одређеним критеријумима који су узети за предмет поделе.*

Према	на
чиниоцима који изазивају ризик	<ul style="list-style-type: none"> <li>• биолошки ризици, узроковани живим организмима који могу штетно утицати на жељени квалитет;</li> <li>• хемијски ризици, који могу бити резултат нечега што природно постоји у производу или је додато током прераде;</li> <li>• физички ризици, који представљају физичке компоненте (бука, вибрације, јонизујуће и нејонизујуће зрачење, неодговарајућа опрема) које могу узроковати болест, повреду или удес.</li> </ul>
степену идентификације ризика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• специфични (парцијални) ризици, који су идентификовани и чији је обим утврђен;</li> <li>• генерални (глобални) ризици, који тек треба да се у потпуности идентификују у погледу могућих хазардних ситуација.</li> </ul>
динамици развоја	<ul style="list-style-type: none"> <li>• удесни ризици, који имају велику брзину развоја и ако се не предузму адекватне мере негативне последице се прогресивно увећавају;</li> <li>• кумулативни ризици, који се споро развијају и током којих се деградационе појаве акумулирају</li> </ul>
начину доношења одлука за преузимање ризика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• добровољно преузети ризици, обазриво и промишљено преузети ризици на одређеном индивидуалном нивоу и резултат су свесне одлуке;</li> <li>• наметнути ризици, који се налазе изван контроле појединца и резултат су тзв. „тврдоглаве“ одлуке.</li> </ul>
могућностима управљања ризиком	<ul style="list-style-type: none"> <li>• управљиви ризици, ризици којима је могуће управљати;</li> <li>• неуправљиви ризици, ризици којима је немогуће задовољавајуће управљати.</li> </ul>
нивоу управљања	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ризици планирања, ризици који се јављају у фази планирања управљања;</li> <li>• оперативни ризици, ризици који прате фазу оперативног управљања.</li> </ul>
карактеру ефеката	<ul style="list-style-type: none"> <li>• технолошки ризици;</li> <li>• ризици подршке;</li> <li>• ризици перформанси производа;</li> <li>• ризици безбедности и заштите здравља;</li> <li>• еколошки ризици;</li> <li>• финансијски ризици</li> </ul>

## Удесни ризик

Под спољашним утицајем или унутар технолошких система услед промена у токовима материје и енергије и информација у систему може доћи до поремећаја са одговарајућим последицама на здравље људи, радну и животну средину.

У другом поглављу, табели 2.1. дати су улазни елементи технолошког система и узроци који могу да доведу до нежељених догађаја са последицама угрожавања здравља људи материјалних и природних добара, односно промена у животnoj средини. На поремећаје и промене у животnoj средини могу да делују спољни утицаји као што су природни поремећаји, земљотреси, поплаве и друге непогоде. Такође и на сам технолошки систем могу да делују спољни утицаји који могу да изазову поремећаје у токовима материје и енергије и информација, што чини технолошки систем опасним, Анђелковић Б., [4].

Мера опасности се утврђује за одређени систем и ограничени временски интервал, или за процес чије трајање не мора бити временски строго ограничено. Полазећи од опште дефиниције ризика као могућности реализације нежељених последица неког догађаја односно вероватноће настанка непожељних последица при реализацији опасности

Ризик се може класификовати на удесни и кумулативни. Удесни ризик је везан за изненадно одступање функционисања технолошких система од редовног режима. При томе настаје ослобађање енергије и емисије материје која доводи до угрожавања одређеног екосистема или чак до неповратних промена природних процеса у животnoj средини. По правилу последице овог вида деловања ризика имају локални карактер мада у неким случајевима могу прећи у глобални (Чернобилски удес). Кумулативни ризик манифестује исте последице с тим што оне могу довести до локалног, регионалног и глобалног ефекта (промена климе, трошење озона и сл). Последице се јављају као резултат акумулирања низа процеса или материјала (угљен-диоксида, азотних оксида, фреона и сл.) у животnoj средини при редовном функционисању технолошких система.

Тенденција раста размера удесних догађаја као и тежина последица захтевају правовремену анализу и предузимање мера за спречавање и санацију удесних догађаја. Стога је неопходна израда плана и програма у циљу адекватног управљања удесним догађајима. Из тих разлога посебан значај имају техничко технолошка и економска улагања у фази пројектовања безбедних технолошких система.

Анализа последица непожељних и удесних догађаја у радној и животnoj средини показала је да се заштита примењује парцијално, по правилу тек по настанку нежељених догађаја, када већ дође до угрожавања здравља људи материјалних и природних добара. При томе, највећи број несклада у решавању постављених задатака настаје због грешака или пропуста у

појединим фазама изградње објеката: истраживању, развоју, пројектовању, градњи, као и у фази коришћења и одржавања. Опширније у радовима, Анђелковић Б., Живковић [10], Анђелковић Б., Живковић Н., Здравковић С., [11], Анђелковић Б., Здравковић С., [12], [13].

У досадашњој пракси уочен је лош однос и недовољно квалитетан приступ према заштити на раду, заштити од пожара и заштити животне средине. Пропусти који су чињени према планирању, пројектовању и грађењу, технолошких система, пре свега из области енергетике, саобраћаја водoprивреде, урбанистичких целина и индустријских објеката довели су до бројних недостатака и тешкоћа у току експлоатације. То повлачи огромне материјалне трошкове за њихову накнадну санацију. А често санација није могућа. То намеће посебан приступ у планирању и примени превентивних мера.

Планирање и уградња мера заштите у фази пројектовања и изградње привидно ствара утисак да поскупљује објекат, што често доводи до тога да инвеститор одустаје од потребних мера заштите. Из тих разлога у циљу одржавања одређеног квалитета радне и животне средине, обезбеђења здравља људи, очувања материјалних и природних добара, неопходно је законодавно и стандардизационо утврђивање појединих мера заштите.

Системима стандарда SRPS ISO 9000:2000, 14000, и OHSAS 18000, ове мере су прописане у оквиру утврђених елемената квалитета датог система, индустријског, стамбеног, услужног и сл., Анђелковић, Станковић [14], Сталетовић, Анђелковић [15], [16], [17].

У нашој нормативној и стандардизационој регулативи такође се у више закона и подзаконских аката реагулишу мере заштите радне и животне средине. Посебно су ове мере прецизиране у периоду 80-тих година када је уведена обавезна и разрада мера заштите приликом планирања насеља, индустријских зона, јавних саобраћајница, јавне водоводне мреже, када је уведено изјашњавање надлежних државних органа на предлоге урбанистичких планова, пројектне документације, изведеног стања изграђеног објекта, као и обавеза израде елабората о примењеним мерама заштите у пројектној документацији, опширније у радовима, Анђелковић Б., Живковић [10], Анђелковић Б., Живковић Н., Здравковић С., [11], Анђелковић Б., Здравковић С., [12], [13].

Пројектовање технолошких система представља високо стручан процес осмишљавања односа између делова и начина функционисања елемента система. Могућност уграђивања подсистема, метода, правила и процедура, који могу послужити у сврху отклањања нежељених догађаја још у фази пројектовања, представља значајан пројектантски проблем. Решење проблема отежавају захтеви за остварењем оптималног односа између улагања у превентиву и остваривања користи од смањења ризика настанка нежељених догађаја. Међутим, треба нагласити да су трошкови за елиминисање недостатака, код нпр. техничких средстава, у фази разраде пројекта, при производњи и експлоатацији налазе у односу 1:10:100. Рационално је зато

наћи начин да се у раним фазама настајања решења уложи напор на проналажењу и уградњи начина како смањити ризик, посебно могућност настанка нежељених догађаја, а тиме и трошкови при функционисању система у будућности, Анђелковић [18].

Табела 4.2. Улазни елементи технолошког система и потенцијални узроци отказа

Улазни елементи	Потенцијални узроци отказа - удеса
Технолошки елементи опрема и уређаја	Грешке у пројекту, материјалу, документацији, упутствима, изради, погрешна оцена могуће и потребне функције, неадекватна експлоатација и одржавање
Материјал и енергија	Неадекватни избор материјала у експлоатацији, чувању, одржавању, токови и контрола
Простор	Грешке у пројекту одређивања утицаја околине, упутствима, изради, неадекватна експлоатација и одржавање, неадекватан избор локације, непридржавање стандарда, прописа и норматива
Пројектована организациона структура и управљачки поступци, правила и оцедуре технолошког процеса	Тешкоће у преношењу тачности информација, неограниченост надлежности, проблеми координације, неадекватна организациона структура. Непознавање процеса и правила функционисања, неодређености, непрецизност, недоследност, застарелост технологија
Човек - кадрови	Неадекватна упустава, лош избор, премор, недостатак обуке, образовања, недостатак искуства, мотива и управљачко, руководиљачких особина кадрова
Спољни утицаји	Земљотрес, пожар, поплава, контаминација, рат, штеточине, итд.

Квалитет функционисања, односно успешност једног технолошког система, може се приказати преко односа улаза и излаза, једначином успеха која гласи:

$$\text{ЦЕНА} - \text{ТРОШКОВИ} = \text{ДОБИТ}.$$

Решење за повећање добити налази се у елиминисању свега непотребног, односно нагласак се ставља на смањење трошкова уз задржавање исте или чак смањење продајне цене. Да би се то остварило цео процес се дели на операције које „повећавају употребну вредност производа” и оне које „не повећавају употребну вредност”. Ове друге представљају нпр. чекање, слагање, преношење, промене захвата, превентивне радње које не доприносе смањењу ризика настанка нежељених појава итд. и треба их, по могућству, елиминисати. Ово не значи запостављање операција које повећавају употребну вредност производа и које представљају стварни процес, јер и њих треба развијати зато што повећавају вредност производа.

Поступци спречавања настанка трошкова већих од нужно неопходних, по суштини превентивни, представљају, за сада, најлакши, најбржи и најјефтинији пут за постизање успеха технолошког система. Ове акције представљају, у ствари, додавање „енергије” технолошког система - што има за циљ смањење и елиминацију појаве ентропије. Опширније у раду Анђелковић [18].

Анализа развоја удесних догађаја и усвајање оперативних решења представља сложен задатак услед великог броја утицајних фактора на појаву и



развој удесних догађаја и њихове ликвидације, избора одговарајућих решења, предузимања одговарајућих усвојених решења. Руководећи кадар мора да делује у условима строгог дефицита времена и недостатака потпуне информације, што може да доведе до избора нерационалног решења често и до погрешних решења, са последицама великих губитака не само материјалних већ и до угрожавања здравља људи. Стога је прогнозирање и планирање мера у случају појаве удеса и последица санације значајан задатак превентивног инжењерства.

Прогнозирање могућности појаве удеса и превентивно планирање базира се на процени могућег развоја удеса, као и на ресурсима потребним за побољшање стања, за стабилизацију и смањење тежине последица развоја удеса. *Анализа и оцена удесног ризика обухвата*<sup>32</sup>:

- *анализу опасности од удеса;*
- *мере превенције, приправности и одговора на удес и*
- *мере отклањања последица од удеса (санација).*

### **Професионални ризик**

Минимални захтеви за оцену професионалног ризика садржани су у директивама ЕЕЗ [19]. Из њихових ставова проистиче да свака држава може да прилагоди препоруке и методологију оцене националном законодавству, законима и прописима важећим на њеној територији. Прописи се о оцени ризика се разликују од државе до државе. У неким земљама чланицама Европске уније постоје специфични закони, прописи и правилници о начину и методологијама оцене ризика. У Словенији, поступци и садржај оцене ризика дефинисани су Правилником о начину израде изјаве о оцени ризика [20], изради оцене опасности, у Аустрији су у примени: AUVA метод (Аустријске групе произвођача целулозе и папира) [21], BG метод (Немачких стручних удружења) [22], SME метод (Европске уније за мала и средња предузећа) [23], WKO метод (Аустријске државне коморе) [24] и др.

У пракси су присутни различити приступи и методологије одређивања оцене ризика, што зависи од циља и намене истраживања, расположивих информација, квантитативног или квалитативног карактера за анализу и оцену ризика. Након доношења Закона о безбедности и здрављу на раду [25], и Правилника о процени ризика на радном месту и радној околини [26], обавеза је послодавца да донесе акт о процени ризика у року.

---

<sup>32</sup> Овај део урађен је према Правилнику о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађења животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица (Сл. гласник РС бр. 60/94), и Хелсинској конвенцији о прекограничним ефектима индустријских удеса, (Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents, Helsinki 1992. год.; <http://www.unece.org/env/teia/english/homepage.html>)

Правилником о процени ризика на радном месту и радној околини, није дефинисана једна методологија, већ су одређени услови за примену најпогоднијих метода, што зависи од конкретног стања на радном месту и радној околини.

Оцена ризика се спроводи за сва радна места и просторе за лица запослена или лица која се налазе код послодавца по другом основу који је у обавези да их упозна са опасностима и обезбеди адекватне мере заштите.

У том циљу у поступку процене и доношења акта о процени ризика неопходно је спровести:

- идентификацију опасности на радном месту и оцену њихових последица;
- утврђивање потребних мера за заштиту здравља и безбедности запослених;
- избор адекватне опреме, машина, уређаја материје и енергије с обзиром на смањење и управљање ризиком;
- проверу да ли су предузете мере адекватне;
- утврђивање приоритета увођења предвиђених мера и према потреби предузимање других мера;
- проверу и доказивање надлежним органима, радницима и њиховим представницима да су приликом вршења оцене узети у обзир сви важни фактори везани за процес рада;
- проверу да су, након извршене оцене ризика, усвојене превентивне мере и методи рада и производње допринели унапређењу безбедности на раду и заштити здравља радника.

Садржај и трајање сваке фазе зависи од конкретне ситуације на сваком радном месту. (На пример: колики је број радника, који су материјали коришћени, какви су подаци о ранијим повредама и болестима, врсти опреме, делатности предузећа карактеристикама радног места и специфичним ризицима).

### **Методи за оцену ризика**

Пошто се ризици идентификују и анализирају, потребно их је и одредити, односно проценити њихов интензитет. У литератури је описано више метода процене ризика, најчешће за поједине посебне врсте техничких система или поједине посебне врсте штетних догађаја.

*Сви ови методи у односу на податке које захтевају њихову примену могу бити квалитативни и квантитативни.*

Квалитативни методи се примењују када су расположиви нумерички подаци по којима се врши процена ризика. Она се врши описно у вербалним квалификацијама („велики ризик”, „умерени ризик” и сл.). За њих обично

нису потребни подаци из предходног радног века. Они се формирају на бази теорије, бази скупова и бази логике, који данас представљају незаменљиву технику у оперисању са неизвесностима.

Квантитативни методи се заснивају на подацима из претходног „живота” посматраног система, односно на статистички обрађеним подацима о раду посматраног објекта/техничког система и о свим догађајима који су били релевантни за ризик појаве одређених штетних догађаја. Уз то се поставља и услов потпуног познавања динамике настанка штетног догађаја, односно могућност развоја адекватног модела овог процеса. На пример, за ризике од пожара, овим прилазом, треба обухватити моделе пожарне динамике објекта, модел продукције и кретања дима и токсичних гасова и модел понашања људи. Међутим, примена квантитативних метода зухтева поуздане податке, што најчешће није могуће обезбедити. У многим случајевима расположиви статистички подаци о претходним штетним догађајима су непотпуни или нису довољно статистички сигнификантни. Ако је и било више приближно истих штетних догађаја на посматраним или на другим истим или сличним системима сваки штетни догађај је био по неким својствима специфичан, разликују се радна оптерећења, услови околине, време рада, начин коришћења и друго. Зато је скуп ових података најчешће статистички нехомоген, па су и резултати статистичке анализе, а тиме и процењени ризици, недовољно тачни и непоуздани.

*Адекватна процена ризика захтева примену експертског знања из области релевантних за сагледавања података и примену квалитативних и квантитативних метода који карактеришу посматрање ризика. На основу хеуристичког знања експерт може, између осталог да:*

- препозна на који ће начин најбрже доћи до решења,
- осети када је приступ решавању неког проблема исправан, када погрешан, а када само вероватно добар,
- се сналази у ситуацијама када су подаци којима располаже некомплетни или недовољно тачни.

Дефинисање циља и задатка експертског оцењивања представља основу и полазну етапу, јер од циља и задатка поузданост добијених резултата зависи и њихова практична вредност. Код дефинисања циља и задатка експертског оцењивања морају се узети у обзир следећа ограничења:

- поузданост и садржај постојећих полазних информација,
- посебан облик презентирања резултата (квалитативан или квантитативан),
- могуће области примене добијених информација,
- рокови презентирања резултата,
- стање ресурса (кадровалне могућности учествовања експерата одговарајућих специјалности).

Експертске оцене се чешће користе за квалитативну него за квантитативну оцену ризика. Познато је да су експертске оцене подложне предрасудама, предубеђењима, пристрасности, интересима и положају експерта. Истраживања показују да су неки експерти склони да прецењују а други да подцењују ризик.

### **Идентификација, препознавање опасности**

Под идентификацијом (*лат. indentifico*) подразумева се процес откривања и утврђивања квантитативних, временских, просторних и других карактеристика, неопходних и довољних за израду превентивних и оперативних мера, усмерених на обезбеђење нормалног функционисања техничких система и квалитета живота.

Резултати идентификације опасности су:

- листа нежељених догађаја;
- опис извора опасности, фактора опасности, услова настајања и развоја нежељених догађаја (на пример, сценарија могућих удесних догађаја);
- претходне оцене опасности (на пример, приликом идентификовања опасности, у случају потребе, могу бити представљени показатељи опасности од коришћених материја, оцене последица за поједине сценарије удеса и сл.).

Идентификација опасности завршава се избором даљег правца активности. Једна варијанта даљег деловања може бити:

- одлука о престанку даље анализе због незнатне опасности или се сматра да су довољне добијене претходне оцене;
- одлука о спровођењу детаљније анализе и оцене опасности;
- израда претходних препорука за смањење опасности.

Идентификација опасности није тако једноставна. Данас постоји већи број метода идентификације, који се могу применити.

Методи, који се примењују за идентификовање опасности, могу бити представљени у три групе:

- упоредни методи: редовне провере; оцена безбедности; претходна анализа опасности, (РНА) анализа [27],
- основни методи: анализа "Шта, ако?"; анализа опасности и радне способности, (ЈСА/ЈНА) [28],
- анализа врста и последица отказа (FMECA) [29], .

Методи логичких дијаграма: анализа "стабла отказа" и "стабла догађаја"; узрочно-последична анализа; анализа поузданости људског фактора, као што су (HAZOP) [30], (Fault Tree Analysis) [31], и сл..

*Редовне провере* користе се за утврђивање постојања опасности и за откривање могућег одступања од стандардних процедура. Листа провера, наравно, ограничена је искуством стручњака који је спроводе. Зависно од резултата сваке провере одлука о усаглашености са стандардним процедурама, доноси се у облику "да - не".

*Оцена безбедности* врши група квалификованих стручњака. Даје се општа оцена безбедности објекта, узимајући у обзир производно-техничке услове и организацијске мере. Детаљно се ревизују сви потенцијално опасни производни процеси, опреме, одговарајући безбедносни системи; воде се разговори са персоналом свих нивоа, од оператора и инжењера до администрације. Изучавају се подаци о незгодама, отказима опреме, разматрају се противудесни планови. На основу резултата ревизије прави се коначни извештај.

*Претходна анализа опасности* заснована је на претходном изучавању листе опасности, везаних за пројекат објекта, система или уређаја са препорукама за смањење или, ако је то могуће, елиминисање опасности у наредној етапи пројектовања. Резултат анализе има квалитативни карактер. У вршењу анализе бројчане оцене се не предвиђају.

*Анализа опасности и радне способности* подразумева редован преглед објекта, укључујући цевоводе и приборе система контроле и управљања у циљу откривања могућих одступања од норматива. Поред откривања опасности, дати метод има улогу и инструмента управљања безбедношћу, пошто се одређују неопходне мере за ликвидирање поремећаја и одступања.

*Анализа "шта ће бити, ако"?* Главни циљ метода је пажљиво разматрање резултата могућих нерегуларних догађаја, који могу имати нежељене последице и развити се у удесе. Детаљно се проучавају могућа одступања од пројектних решења у конструкцији, елементима опреме, параметрима технолошких процеса. Притом је, поред откривања опасности, могућа и израда предлога за смањење ризика.

*Анализа врста и последица отказа* предвиђа анализу и структурирање система према врстама отказивања опреме, уз описивање како долази до испадања из строја (на пример, откази приликом отварања или затварања запорне арматуре, непотпуно отварање или затварање славина, вентила, засуна, цурења у цевоводима и елементима опреме итд.); утврђивање утицаја отказа (на пример, реакција система на отказ). Метод *Анализа врста и последица отказа* захтева познавање функционисања система у целини, као и појединих елемената система.

Метод се не примењује за анализу могуће комбинације и преклапања отказа појединих елемената система, који доводе до удесних догађаја. Метод само даје квалитативни резултат, што је, уствари, листа елемената опреме са врстама отказа и њиховим последицама.

*Анализа "стабла отказа"* откривају се комбинације отказа опреме и грешке персонала, који могу довести до удеса. Анализа се може користити на етапи пројектовања система ради утврђивања неочевидних врста отказа, како резултата узајамног деловања и преклапања отказа опреме у процесу експлоатације. Она се може примењивати у време испитивања система, уз учешће оператора. Кад постоје карактеристике вероватног отказивања елемената опреме сложеног техничког система метод даје могућност да се добију квантитативне оцене вероватноће тзв. тешког удесног догађаја, праћеног оштећењем заштитних омотача и изласком опасних материја у животну средину. Метод се доста широко примењује.

Метод стабла догађаја је графички модел који се у основи заснива на логичким методима и методу вероватноће. Стабло отказа се формира од крајњег неповољног догађаја према свим догађајима који могу да га проузрокују и завршава се основним или почетним догађајем чија стања и узорци се даље не истражују. На тај начин, појава крајњег неповољног догађаја могућа је у ситуацији постојања логички узајамно зависних почетних или основних догађаја.

Метод стабла догађаја је дедуктивни метод јер полази од општег према посебном (до утврђивања догађаја - отказа појединих елемената система, који за последицу имају коначно нежељени догађај).

Међутим, ако желимо да утврдимо узроке догађаја који се већ десио онда анализу спроводимо обрнутим путем, индуктивном методом, формирањем стабла решења, које нам омогућује да утврдимо који су све догађаји утицали на појаву посматраног догађаја. Анализа методом стабла догађаја састоји се из неколико фаза: одређивања крајњег неповољног догађаја;

анализирања специфичности система;

- формирања догађаја;
- представљања стабла догађаја графичким симболима;
- сумирања квантитативних података о догађајима, отказима елемената система;
- оцене вероватноће догађаја;
- одређивања осетљивости система; и
- одређивања тежинског утицаја појединих догађаја на вероватноћу појаве крајњег неповољног догађаја.

Формирање стабла догађаја захтева адекватно описивање система зависно од облика и циља анализе. Описивање се изражава функционалним везама, граничним условима, спољним утицајима и ограничењима која утичу на систем.

### **Квалитативни и квантитативни показатељи и њихова интерпретација**

Појмови о стварима и предметима који се користе при оцени ризика, често не дају погодну сазнање о карактеристикама њихових промена у простору и времену. Појмови ствари су замисли релативно издвојених и константних, посебних делова стварности. Појам стварности је увек замисао нечег релативно константног тј. релативно сталног предмета, Шешић, [32].

Предмети, појмови и термини извесних природних појава, физичких и других, су такође релативно константни. Међутим, ова константност код реалних предмета, појмова и термина, је различита: највећа је код термина, мања код појмова, најмања код самих реалних предмета. Тако ћемо рећи “заштитне наочаре заваривача” и онда када се наочаре и појам наочара временом и у различитим условима мењају.

Термини појмова ствари су именице и имена. Међутим, и процеси се замишљају као константна дешавања и то у већој мери него што је то стварно случај. Ово долази до изражаја у терминима овако схваћених процеса, а то су глаголске именице на пример: «оспособљавање», «управљање», «стругање» итд. Непосредније замисли процеса и њихових адекватних језичких израза су глаголи. На пример: «ради», «управља», «контролише» итд. Ови термини означавају посебне процесе.

Међутим, када се ради о појимању и језичком изражавању ствари-процеса, онда се наилази на многе логичке и језичке тешкоће. Ове тешкоће потичу отуд што је тешко константном мишљу и непроменљивом речју одредити променљиве предмете. Ова тешкоћа се савлађује тиме што се појмови ствари све више замењују појмовима процеса и функција.

Међу појмовима ствари разликујемо: индивидуалне, колективне, класне и комплексне појмове ствари. Класични појам ствари је сваки општи појам којим се замишља скуп чланова истоврсних ствари или ма који од чланова класе. Тако су «радник», «дизалица», «степеништа» итд. класни појмови ствари, Шешић, [32].

Поред ових, постоје и класни појмови процеса и релација. На пример “способан“, “обучен“, “опасан“, “сличност“, “разлика“, “једнакост“ итд. Комплексни појмови су замисли комплексних ствари и процеса као што су на пример «ризик», «предузеће», «организам» или појмови састављени од више речи и симбола «радно место», «професионални ризик» итд.

Како је квалитет битно обележје ствари и процеса то су и квалитативни појмови основни појмови сазнања ствари. Квалитативни појмови су замисли квалитета предмета. Квалитативни су појмови на пример «бео», «црн», «добар», «лош» итд. Термини квалитативних појмова су сви придеви, сем квантитативних, а и ови индиректно, Анђелковић Б., Борјановић, [33].

Сазнање сваке ствари и процеса састоји се у основи у сазнању квалитета ствари тј. квалитативним појмовима. Ово међутим и не значи да су квалитативни појмови и најдубљи појмови нашег сазнања напротив у научном сазнању нарочито оном које се ослања на математику све већу улогу играју квантитативни, релациони и процесуални појмови.

Квантитативни појмови су замисли квантитативних одредби предмета, какви су на пример «све», «ништа», «једно» итд, затим сви појмови нумеричког квантитета, тј. појмови посебних и општих бројева и њима изражених мера. Употреба квантитативних појмова омогућује далеко дубља суштинска сазнања него што су то сазнања на основу квалитативних појмова.

Релациони појмови су замисли односа како предмета тако и ма којих предметних одредаба. Сви појмови «разлике», «сличности», «једнакости», «супротности», «противуречности» као и било ког «просторног», «временског», «узрочног» и «функционалног односа» јесу релациони појмови.

Диспозициони појмови су замисли одређености склоности или подобности бића или ствари да испоље одређена својства у одређеним условима. На пример диспозициони појмови су «ризичан», «опасан», «запаљив», итд. Анђелковић Б., Борјановић, [33].

Суштина ових као и много других тешкоћа са којима се срећемо при оцени ризика су присутне и у логичкој гносеологији и теорији сазнања а које се састоје у два покушаја: 1 - у покушају да се, у суштини, чисто формалним језиком формулише критеријум исказа о реалним својствима, о физичким, хемијским и другим факторима и 2 – у покушају да се на основу субјективних критеријума на пример на основу опажања утврди критеријум постојања својстава која нису чисто субјективна.

Стога се за оцену ризика у пракси најчешће користе показатељи који могу бити задати квантитативним вредностима, квалитативним оценама и комбинацијама Анђелковић Б., Борјановић, [33], Анђелковић Б., [34]. Из анализе појмова, показатеља, математичког представљања и физичке интерпретације ризика видимо да се срећемо са низом потешкоћа, с обзиром на недостатак егзактних карактеристика којим би се ризик изразио јединственим методом. Зато се у пракси срећу различите методе зависно од тога који се показатељи одређују у процесу спровођења оцене ризика уопште, па и професионалног ризика. Стога се у пракси користи појам процена ризика, пошто се одређивање нивоа ризика често одређује без посебне анализе и коришћења посебних показатеља, већ се оцена изводи субјективним опажањем и закључивањем проценом субјекта.



## Питања за проверу знања

Квалитет система  
Опасност  
Отказ система  
Незгода, несрећа разлике  
Последице назгода  
Поузданост  
Безбедност  
Ефективност система  
Деградација система  
Појам ризика,  
Подела ризика  
Разлике између опасности и ризика  
Разлике између поузданости и безбедности  
Ризик технолошких система  
Удесни ризик  
Професионални ризик  
Методи за оцену ризика  
Идентификација, препознавање опасности  
Квалитативни и квантитативни показатељи и њихова интерпретација

## Литература

- [1] Станковић, М., Савић, С., Анђелковић, Б., Системска анализа и теорија ризика, Универзитетски уџбеник, Заштита прес, Београд, 2002., стр 173.
- [2] Речник српскохрватског књижевног језика, књига трећа и четврта, Матица Српска, Нови Сад, 1971; и Речник српског језика, Матица Српска, Нови Сад, 2007.
- [3] Вујаклија М., Лексикон страних речи и израза, Просвета, Београд, 1972; и Клајн И., Шипка М., Велики речник страних речи и израза, Прометеј, Нови Сад, 2007
- [4] Б. Анђелковић: Ризик технолошких система и професионални ризик, Монографија, Југословенски савез Друштва инжењера и техничар заштите, Ниш, 2002, стр. 121
- [5] Белов, П. Г., Теоретические основы системной инженерной безопасности, Москва: ГНТП "Безопасность", МИБ СТС, 1996.
- [6] Henlley E. J., Kumamoto H., Надежност техническох систем и оценка риска, Машиностроение, Москва, 1984
- [7] Neuloh O. Der Arbeitsunffalund seineursachen, reng Verlag, Stuttgart, 1957.
- [8] Heinrich H. W., Industrial AccidentPrevention, a siientifek Approach moch Granj Hill, New York, 1959

- [9] Farmer F. R. Reactor Safety and siting, Proposed Risk Criterion, Nuclear Safety, Vol. 8, 1967, str. 376-381
- [10] Анђелковић, Б., Живковић, Н., Садржај и елементи прилога о заштити радне и животне средине уз техничку документацију, Зборник радова, Научни скуп “Унапређивање и даљи развој становања“, Грађевински факултет, Ниш, 6-9. септембар 1995., стр. 37-47
- [11] Анђелковић, Б., Живковић, Н., Здравковић, С., Оцена техничке документације заштите од пожара у изградњи објеката, Превентивни инжињеринг, Дунав Превинг, Београд, бр. 1, 1997., стр. 13-17
- [12] Анђелковић, Б., Здравковић, С., Стручни испити инжењера заштите за стицање звања овлашћеног пројектанта, XXIV Међународна конференција о заштити радне и животне средине, Зборник радова, Институт за квалитет радне и животне средине, Ниш, октобар 1999.
- [13] Анђелковић, Б., Здравковић, С., Потребе полагања стручних испита за инжењера заштите као услов стицања звања овлашћеног пројектанта, Ревизија рада, Заштита рада, Београд, 2000., бр. 296, стр. 3-11
- [14] Анђелковић, Б., Станковић, М., Управление риском в трудовой и окружающей среде в соответствии со стандартам ISO 9000 и ISO 14000, Проблемы управлений безопасностью сложных систем, 6 Међународная конференция, Москва, 1998.
- [15] Сталетовић, Н., Анђелковић, Б., Развој технолошких система и превентивни инжињеринг, „Екологица“, Београд, бр 2. 2000., стр. 98-103
- [16] Сталетовић, Н., Анђелковић, Б., Управљање безбедношћу на раду и заштитом здравља интегрално са ISO 9000 и ISO 14000, Стварање интегрисаног система управљања, Заштита у пракси, Југозаштита Београд, 2000., бр. 72, стр.31-35
- [17] Сталетовић, Н., Анђелковић Б., Управљање безбедношћу на раду и заштитом здравља сходно стандардима ISO 9000 и 1400, Еколошка истина 2000, VII Научно стручни скуп о природним вредностима и заштити животне средине, Зборник радова, Завод за заштиту здравља Тимок, Зајечар, 4-7. јун 2000., стр. 29-31
- [18] Анђелковић, Еколошки исходи експлоатације природних ресурса, Поглавље у монографији, “Привреда и животна средина-Еколошка и економска међузависност“, Факултет заштите на раду, Ниш 1999. стр. 164- 181.
- [19] 89/391/EEC - COUNCIL DIRECTIVE of 12 June 1989 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work European Union Occupational Safety and Health Legislation and Standards,  
[http://europe.osha.eu.int/legislation/directives/leg2.php3?cat\\_id=1.1&ctab=c at\\_a](http://europe.osha.eu.int/legislation/directives/leg2.php3?cat_id=1.1&ctab=c at_a)

- [20] Pravilnik o načinu izdelave izjave o varnosti z oceno tveganja, Uradni list RS. št. 56-99
- [21] AUVA (Allgemeine Unfallversicherungsanstalt) Soziale Unfallversicherung, [www.auva.sozvers.at](http://www.auva.sozvers.at)
- [22] BG - Die gewerblichen Berufsgenossenschaften , BIA - GESTIS-Stoffdatenbank, <http://www.hvbg.de/d/bia/fac/stoffdb>
- [23] SME (Safety and Health for Small and Medium sized Enterprises) Workshop on risk assessment for SMEs - Belgium, [http://sme.osha.eu.int/publications/assistance\\_scheme/2002/en/index\\_11.htm](http://sme.osha.eu.int/publications/assistance_scheme/2002/en/index_11.htm)
- [24] WKO (Wirtschaftskammern Osterreichs) Das Portal der Wirtschaftskammern Osterreichs, [www.wko.at](http://www.wko.at)
- [25] Закон о безбедности и заштити здравља на раду, Сл Гл. Р. Србија бр. 101/05
- [26] Правилника о о начину и поступку процене ризика на радном месту и у радној околини, Сл Гласник Р. Србија. 59/06
- [27] Preliminary Hazard Analysis (PHA) or Workplace Risk Assessment and Control (WRAC) <http://www.sverdrup.com/safety/pha.pdf>
- [28] Job Safety or Hazard Analysis (JSA / JHA)  
<http://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/job-haz.html>  
[http://www.acusafe.com/Hazard\\_Analysis/OSHA\\_JSA\\_3071.pdf](http://www.acusafe.com/Hazard_Analysis/OSHA_JSA_3071.pdf)  
<http://www.inel.gov/procurement/forms-documents/432-58-r4.pdf>  
[http://www.workcover.vic.gov.au/vwa/home.nsf/pages/so\\_construction\\_jsa](http://www.workcover.vic.gov.au/vwa/home.nsf/pages/so_construction_jsa)  
[http://www.osha-slc.gov/SLTC/etools/oilandgas/job\\_safety\\_analysis\\_process.html](http://www.osha-slc.gov/SLTC/etools/oilandgas/job_safety_analysis_process.html)
- [29] Event Tree Analysis <http://www.sverdrup.com/safety/eventtree.pdf>
- [30] Hazard and Operability Studies (HAZOP)  
<http://slp.icheme.org/hazops.html>  
[http://www.acusafe.com/Hazard\\_Analysis/Hazard\\_Analysis-HAZOP.htm](http://www.acusafe.com/Hazard_Analysis/Hazard_Analysis-HAZOP.htm)
- [31] Failure Modes, Effects and Criticality Analysis (FMECA)  
<http://www.relexsoftware.com/reliability/fmea.asp>  
[http://www.acusafe.com/Hazard\\_Analysis/Hazard\\_Analysis-fmea.htm](http://www.acusafe.com/Hazard_Analysis/Hazard_Analysis-fmea.htm)
- [32] Шешић Б., Основи логике, научна књига Београд, 1983.
- [33] Анђелковић Б., Борјановић С., Процена ризика на радном месту, Свет рада, Екоцентар, Београд, 2005, Вол. 2, бр. 4, стр. 659-669.
- [34] Анђелковић Б. Методологија за оцену професионалног ризика – примена у пракси. У: Станковић М, Анђелковић Б, уредници. Зборник радова Националне конференције са међународним учешћем Оцена професионалног ризика – теорија и пракса; 2003 Децембар 4-5; Ниш, Србија. Ниш: Универзитет у Нишу, Факултет заштите на раду; 2003. с. 19-27.



## **5. ПРЕВЕНТИВНО ИНЖЕЊЕРСТВО И ЗАШТИТА РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

**Циљ поглавља:** Стицање знања о превентивном инжењерству, односу системског и превентивног инжењерства, менаџменту системом квалитета и управљања ризиком.

**Резиме поглавља:** У овом поглављу разматрају се појмови инжењеринга, инжењерства, превентивног и системског инжењерства, квалитета, менаџмента и сл. Даје се преглед система стандарда квалитета из групација ISO 9000, 14000 и OHSAS 18000. Такође се даје и кратак преглед примена наведених групација стандарда у области управљања процесом рада и организацијом пословања, управљања квалитетом животне средине и системом безбедности и заштите здравља на раду.

## Превентивно инжењерство

Улазећи у процес реализације научних сазнања из области превентиве дошло се до дилеме како на једноставнији и свеобухватнији начин реализовати превентивне мере у процесу планирања, изградње, експлоатације, одржавања и осигурања техничко-технолошких система да ефекат реализације буде максималан. У истраживањима и практичној реализацији превентивних мера у успостављању функционисања система присутни су различити приступи од појмовног одређења до методолошких приступа у решавању постављених циљева. У оквиру овог поглавља биће речи о појмовном и садржајном одређењу наведених приступа.

Појам "*превентиван*"<sup>33</sup> (lat. *praeventivus*), представља нешто што предупређује, спречава или штити дакле, превентива у систему радане и животне средине подразумева интегрисани скуп активности и мера које су усмерене ка спречавању настанка штетног догађаја, тј. смањењу последица уколико до штетног догађаја ипак дође. Појам "*инжењеринг*"<sup>34</sup> представља примену научних принципа и искустава у свим фазама једног подухвата од давања идеја, израде студија и елабората, па до различитих савета у току реализовања пројеката, вршења надзора узимајући у обзир функционалне, технолошке, економске и друге релевантне факторе. Инжењеринг се не односи само на подручје инвестиционих радова (тј. на подручје технике и индустрије), већ се може применити и на сва друга подручја људске активности.

На просторима бивше СФРЈ схватања о појму инжењеринга изводила су се из формулације ранијег Основног закона о изградњи инвестиционих објеката од 1967. године у коме се под инжењерингом подразумевала израда инвестиционог програма, инвестиционо техничке документације, грађења инвестиционих објеката, набавке опреме и стављање објекта, технолошког система у погон.

Данас се пракси срећемо углавном са две врсте инжењеринга. Први је познат под именом "*кључ у руке*", а други као чист инжењеринг или консалтинг инжењеринг (*consulting engineering*).

---

<sup>33</sup> *Превентиван* (lat. *praeventivus*): који на време спречава отклања опасност, заштитни; превентивна медицина делатност здравства на спречавању болести и епидемија, Калјн и. Шипка М., [12]

<sup>34</sup> *Инжењеринг* (eng. *engineering*), стручна разрада грађевинског, техничког или индустријског пројекта коју заједно обављају специјалисти различитих струка; предузеће које се бави таквом делатношћу: свака делатност заснована на знању и вештинама инжењера; генетски инжењеринг: биолошка грана која се бави селекцијом генетских својстава у циљу стварања нових врста биљака или животиња. Калјн и. Шипка М., [12]; *Инжењеринг* (eng. *engineering*), изградња комплетних индустријских објеката од пројектовања до завршних радова по систему "*кључ у руке*"; фирма која се бави таквом делатношћу, Љубо М., ..[24].

Код послова "кључ у руке" (*turn-key, package deal, cle sur porte, cle sur porte, Schlusselfesting*) инжењеринг организација преузима на себе извршење целог подухвата, комплетну реализацију једног инвестиционог пројекта. Наручилац закључује уговор с једним уговорним партнером (обично инжењеринг организацијом) или конзорцијумом (састављеним од инжењеринг организација, разних извођача и испоручилаца опреме) на основу кога му се испоручује готов објекат.

*Консалтинг инжењеринг* састоји се у пружању знања и савета (*consulting*), било да је реч о комплетном подухвату било о мањим техничким захватима. Послови које обављају те организације могу бити веома разноврсни. Тако, у фази израде студија, инжењеринг организација обавља све радње и све врсте истраживања (па и истраживања везана за заштиту на раду, заштиту од пожара и заштиту животне средине) неопходне наручиоцу за доношење одлуке о предузимању посла.

Анализирајући напред појашњене појмове "превентива" и "инжењеринг" често се исти принцип примењује и за разраду, реализацију, управљање и контролу превентивних мера заштите на раду, заштите од пожара и заштите животне средине и то у свим фазама процеса планирања, пројектовања, изградње, експлоатације, одржавања и осигурања објеката односно технолошких система и да се тај процес може назвати превентивним инжењерингом.

У том контексту превентивни инжењеринг обухвата интегрисани скуп поступака и метода којима се на бази мултидисциплинарног приступа врши идентификација и анализа елемената опасности и штетности, оцењује њихов утицај и "мери ризик" присутан у неком систему, утврђују управне, превентивно-техничке и организационе мере којима се контролише њихова реализација па отуда, превентивни инжењеринг представља најрационалнији одговор на опасности које су саставни део сваког технолошког система.

За разлику од инжењеринга инжењерство<sup>35</sup> се односи на примену *nauke* и научног сазнања, на *projektovanje*, анализу и/или конструисање разних врста *tehnologija*, које је могуће применити или искористити у практичне сврхе. Остварује се знањем, *matematikom*, и искуством, кроз пројектовање употребљивих објеката или Сматра се да је инжењерство пројектовање решења практичних проблема. Научници питају "зашто?" и истражују да би одговорили на ово питање. Са друге стране, инжењери желе да знају како да би решили проблем, и како њихово решење може бити примењено. Другим речима, научници истражују феномене, за које инжењери праве решења проблема или побољшање постојећих решења. Инжењерска истраживања имају другачији карактер од научних истраживања. Често раде на пољима где су основа физика и хемија добро разумљиви, али су проблеми сувише комплексни да би били

---

<sup>35</sup> <http://sr.wikipedia.org/sr-el/%>. [25].

тачно решени. Задатак инжењера је да истраживањем нађу апроксимативна решења која ће решити проблем. Уопштено се може рећи да научници граде да би учили, а инжењери уче да би знали да граде.

Круцијални задатак инжењерства је препознавање, разумевање и свођење проблема на такав начин да се може добити успешан резултат. То најчешће није довољно да се добије успешан продукт, јер и други фактори морају бити решени, као што су расположиви ресурси, физичка и техничка ограничења, флексибилност за будуће модификације, и други фактори.

*Превентивно инжењерство* обухвата скуп метода, техника и инструмената којима се применом систематског приступа и системске анализе: идентификује, анализира и процењује ризик; утврђују, примењују и оцењују мере заштите са становишта њиховог доприноса смањивању ризика и контролише реализација утврђених заштитних мера и поступака. Превентивно инжењерство користи системску анализу ризика у циљу бољег управљања ризиком [2].

### **Системско инжењерство**

Истраживање комплексних система засновано на системском приступу и системској анализи условило је појаву системског инжењерства, Сталетовић Н., Анђелковић Б., [1]. *Системско инжењерство* узима у обзир итеративност (редослед) и интеративност (међусобну повезаност) свих фаза животног циклуса система: планирање и маркетинг, пројектовање (истраживање, развој, испитивање, верификација), производњу, примену (коришћење, експлоатацију) и одлагање. *Стога се за системско инжењерство често користи термин “инжењерство животног циклуса”; али и термин “симултано инжењерство” и “конкурентно инжењерство”,* Савић С., Станковић М., Анђелковић Б., [2], [3].

*Системско инжењерство* укључује три генерална циклуса:

- системско планирање и маркетинг;
- системско пројектовање и производњу;
- системску примену и одлагање.

Из наведеног произилази да је системско инжењерство средство за реализацију политике управљања (менаџмента) квалитетом комплексних система.

### **Појам менаџмента**

Савремени развој индустрије одвија се у условима које карактерише све оштрија конкуренција између пословних субјеката на међународном тржишту, интезиван технолошки развој, све већи захтеви купаца у погледу квалитета производа и сл. Успешан опстанак у таквим условима намеће



примену адекватних управљачких приступа. Зато менаџмент, до чије је појаве дошло почетком XX века све више добија на значају.

Менаџерство (енг. *manager* – технички управник, директор, пословођа). Означава новију појаву која има више аспеката. Отуда се израз употребљава да значи: 1. *систем руковођења привредом* у коме власника предузетника све више замењује најамни организатор и надзорник процеса производње или друге привредне делатности; 2. *Појаву организовања јавних манифестација, позоришних музичких манифестација, издавачких подухвата* и сл. од стране професионалних посредника и организатора оваквих послова, који почињу стицати искуства, везе, и међусобно повезивање, тако да се од посредника претварају у онога ко управља целим процесом, 3. *појава се у одређеном смислу проширује на све области делатности (укључујући и државну управу, организовање истраживање и сл.)* и почиње да представља један општи систем односа у коме изнајмљени стручњаци, експерти за питања организације, менаџери, почињу да воде послове, Јован, Ђ., [6],

У веома обимној литератури, која се бави његовим изучавањем, менаџмент се: (1) *изједначава са активношћу менаџера у предузећу* и дефинише се као сложен друштвени процес управљања одређеним активностима, везаним за односе међу људима, ради ефикасне реализације постављених циљева предузећа; (2) *поистовећује са управом предузећа*, то јест са посебном групом људи чији се посао састоји у управљању пословима других људи ради остваривања заједничких циљева; (3) *третира као научна област* која обухвата скуп различитих знања из области управљања, организовања, руковођења, одлучивања и контроле процеса рада људи ради реализације постављених циљева; (4) често *изједначава са професијом посебне групе људи* који се, независно од власништва, ранга и моћи, баве усмеравањем и вођењем послова предузећа и/или његових организационих делова; (5) најчешће *посматра као посебан специфичан економски орган предузећа* и других профитних и непрофитних, приватних или јавних, организација у друштву.

Менаџмент данас има мултидисциплинарану примену, јер може да се примени на све типове организације пословних субјеката (привредна и непривредна предузећа, профитабилна, непрофитабилна), у свим привредним секторима и гранама и у свим земљама. Најчешће се везује за предузеће и његове пословне функције (последњих деценија срећу се појмови као што су: производни менаџмент, финансијски менаџмент, маркетинг менаџмент, менаџмент људских ресурса, еколошки менаџмент, информациони менаџмент, менаџмент нкупног квалитета, фискални менаџмент) и за управљање појединим привредним делатностима и секторима (индустријски менаџмент, менаџмент у агробизнису, трговински менаџмент и др.).

Један од најзначајниих теоретичара из ове области Peter Drucker, указује да менаџмент представља специфичан амерички термин који се тешко преводи

на друге језике, па и на енглески. По њему "...он означава функцију, али и људе који је обављају. Означава друштвени положај и ранг, али и дисциплину и област пословања", Drucker, [27]. У етимолошком смислу менаџмент се везује за реч "menage" која се преводи као управљање. У нашој теорији и пракси појам менаџмента је нејасно одређен и преводи се као управљање. При томе, појмови менаџмент и управљање, најчешће се користе као синоними, мада је у нашој пракси прихваћено, поред управљања, руковођење и одлучивање<sup>36</sup>.

*Менаџмент* је процес планирања и одлучивања, организовања, руковођења и контроле људских, финансијских, физичких и информационих ресурса организације ради остварења њених циљева на ефикасан и ефективан начин.

### **Менаџмент као научна област, пракса и професија**

*Менаџмент је мултидисциплинарна научна област и професија*, јер захтева разноврсна знања. Ова знања разликују се од нивоа менаџера.

У савременој литератури<sup>37</sup>, сматра се да сви менаџери би морали да имају три врсте знања, и то:

- техничка,
- међуљудска и
- концептуална.

*Техничка знања* морају да имају сви менаџери, без обзира на њихов ранг. Она се односе на способност коришћења средстава за рад и технологије карактеристичне за њихово предузеће.

*Међуљудска знања и вештине* односе се на способност вођења и координирања рада поједнаца и групе радника, као и њиховог мотивисања за ефикаснији рад и ефикасније извршење постављених циљева и задатака.

*Концептуална знања* односе се на способност посматрања организације као целине, вођења њених појединих делова, као и појединаца на адекватан начин.

Све три врсте знања морају да имају менаџери свих нивоа, мада се њихов релативан значај разликује од ранга менаџера<sup>38</sup>.

---

<sup>36</sup> Опширније о појму и карактеристикама појмовног одређења менаџмента у Глигоријевић Ж. Илић М., Бошковић Г., [26]

<sup>37</sup> Исто у Глигоријевић Ж. Илић М., Бошковић Г., [26]

<sup>38</sup> Поред познавања појединих организационих делова предузећа, ради њиховог вођења на адекватан начин, концептуална знања подразумевају поседовање и способности менаџера да предвиди ефекте утицаја промена одређених организационих делова на функционисање предузећа у целини. Међуљудска знања и вештине имају подједнак значај за све нивое менаџмента. Техничка знања опадају, а концептуална се повећавају са растом хијерархијског нивоа менаџера. Код топ менаџера највећи релативни значај имају међуљудска и концептуална знања, а најмањи техничка знања. Код менаџера средњег нивоа рајвећи

Као *пракса менаџмент* представља делатност којом се повезује, координира и усмерава рад људи, и других ресурса, у правцу ефикасног и ефективног пословања, односно у правцу реализације постављених циљева конкретног пословног и/или друштвеног система. У почетку, менаџери су способности и вештине стицали кроз праксу. Данас се, међутим, способност првенствено стиче учењем, кроз образовни систем. С обзиром на убрзани развој науке о менаџменту, проширивање, усложњавање и динамичност економских проблема предузећа у турбулентном окружењу и конкурентном тржишту, све ће мање бити успешних топ менаџера који ће своје вештине стицати искључиво у пракси.

Раздвајањем управљања од власништва над средствима за производњу крајем XIX века, *менаџмент* је почео да се развија као посебна *професија* или једне групе људи која се бави управљањем предузећаима, и другим организацијама захваљујући своме знању и способностима, а не власништву.

Менаџери су одговорни за постављене циљеве пословних субјеката и доношење одлука за њихово остваривање, односно одговорни за резултат пословања, за опстанак и развој пословног субјекта, предузећа, организације.

Као професионалац менаџер је лице које професионално, одговорно и мотивисано обавља свој посао, без обзира што није власник, на чему гради своју каријеру. Он мора непрекидно да се доказује у раду, а његова успешност се мери успешноћу реализације добро постављених циљева предузећа. Да би остварио постављене циљеве и стекао право за награду за себе и групе људи које води, менаџер мора стално да се такмичи и да буд бољи од конкуренције, што постиже краћим роком, бољим квалитетом и нижом ценом својих производа и услуга.

Доминира мишљење да је менаџмент један од најтежих активности којом се човек уопште бави, јер менаџери управљају другим људима различитог образовног нивоа, са различитим жељама, захтевима и интересима, а уз то су, у обавези да предузеће успешно воде.

### **Теорије менаџмента**

У литератури присутан је велики број теорија менаџмента, а у оквиру ове публикације наведени су изводи из системске теорије менаџмента<sup>39</sup>.

*Системски приступ менаџменту* темељи се на схватању предузећа као отвореног, стохастичког, хијерархијски устројеног и динамичног система,

---

*релативни значај имају медуљудска знања, затим концептуална, па техничка, док код менаџера најнижег нивоа највећи релативни значај имају медуљудска знања, на другом месту налазе се техничка, а на трећем концептуална знања.*

<sup>39</sup> *Опширније о прегледу и анализи теорија менаџмента видети у Глигоријевић Ж. Илић М., Бошковић Г., [26]*

састављеног од већег броја међусобно повезаних подсистема и елемената. Системски приступ управљања предузећем омогућио је широку примену савремених квантитативних метода у изучавању менаџмента.

Полазећи од поставки опште теорије система у решавању проблема организације и управљања предузећем, представници ове школе тврдили су: (1) да *међусобна повезаност* свих појава и процеса у природи и друштву има универзални карактер; (2) *хијерархијска устројеност система* подразумева да га чине подсистеми нижег реда, различитог степена сложености и значаја, и да се истовремено јављају као део (подсистем) система вишег реда.

Термини управљање и менаџмент се равноправно користе у нашој научној и стручној јавности с тим што је термин менаџмент присутнији када се комплексни систем односи на организацију (организациони систем), или када се жели да нагласи организациони аспект управљања<sup>40</sup>.

Управљање обухвата како вођење послова организационих јединица тако и њихово организовање и доношење одлука у складу са њиховим положајем и делатношћу. Тако се управљање састоји, у основи, из две врсте радњи: радњи пословања и радњи усмеравања и одлучивања.

У друштвеним наукама термин, управљање, увео је француски социјал-утопииста Сен-Симон (Seint-Simon). Он је сматрао да ће развитак науке и технологија омогућити развој друштва који ће довести до преображавања политичког система у друштвено економски а "владавина над људима" бити замењена "управљањем стварима", Лукић Д. Р., [4],

У системском инжењерству се и управљање третира као систем. Скуп елемената управљања и њихових међусобних веза чини структуру система управљања. *Основне карактеристике структуре су уређеност и организованост. Уређеност* је одраз односа међу елементима и везама система успостављених при његовом формирању и функционисању. *Организованост*, поред уређености подразумева и специфичне односе и улоге елемената са гледишта њихових доприноса циљевима и функционисању целине. Функција циља дефинише циљ система управљања и носилац је његовог понашања. Управљање се, као систем, остварује кроз структуру и понашање.

Структура система управљања је одређена функцијом циља и процесима који доприносе остварењу циља или остварују услове за њихову реализацију. Наиме, функција циља се остварује интеракцијом процеса управљања, а ови интеракцијом активности елемената управљања.

*Циљ система управљања* се може остварити кроз реализацију одређених подциљева, односно мера. Мере представљају подређене циљеве

---

<sup>40</sup> Управљање (енг – *menanging*); управљање пословима – (енг. *business menanging*); управљање средствима за производњу - (енг. *menanging of means of produktion*). Јовановић Ј., [5], Управљање одређивање правца развоја, вођење послова и организовање процеса рада у организационим јединицама државе и привреде.

(подциљеве) који омогућавају постизање надређених циљева. То значи да сви циљеви (подциљеви) нису истог значаја, односно да међу њима постоји одређена хијерархија. Због тога се ниједан циљ (подциљ) посматран сам за себе не може потпуно и правилно схватити без познавања хијерархије циљева којој припада.

На пример у односу на циљ утврђивања безбедности система радне средине можемо да издвојимо подсистем: - *Процеси промена токова материје, енергије и информације (1)*, - *подсистем оператора (2)*, (види сл бр 2.1, Поглавље 2..Подпоглавље радна средина као систем), ове публикације. Ако у оквиру система радне средине посматрамо критеријум оптимизације усаглашености карактеристика средства рада предмета рада и околине са човеком онда говоримо о подсистему "човек-машина", Анђелковић Б., [7],

Функција циља у таквом систему је одређивање оптималне усаглашености карактеристика човека оператора са карактеристикама техничких средстава, предмета рада и околине, *циљ у систему заштите на раду је утврђивање карактеристика средстава рада, предмета рада, технолошког процеса, радника и простора за рад у погледу нарушавања физичког, психичког и моралног интегритета радника као и угрожавања материјалних и природних добара.*

Међутим, треба нагласити да је код система "човек-машина" у избору оптималних карактеристика: средстава рада, предмета рада и околине са карактеристикама човека, један од критеријума функције циља, очување радне и здравствене способности радника. То се може закључити и из бројних дефиниција у анализама система "човек машина" где се при избору оптималних карактеристика полази од става да је полазиште "прилагођавање рада физиолошким могућностима човека за обављање најефективнијег рада при коме не долази до угрошавања здравља радника и да се врши при минималном утрошку енергетских ресурса", Анђелковић Б., [7].

Уколико се циљ система управљања може декомпоновати на подциљеве, тада се могу идентификовати и делови система (елементи, активности, процеси, функције) којима се ти подциљеви остварују. У том случају се може говорити о дуалној природи процеса и функција јер они реализују њима придружене подциљеве (мере), а истовремено су управљани вишим циљевима.

Највиши ниво декомпозиције система управљања квалитетом је његова подела на:

- планирање управљања
- оперативно управљање.

Са методолошке тачке гледишта, планирање управљања претпоставља системски приступ, односно идентификацију циљева и приоритета у примени и развоју система, утврђивање расположивих ресурса, рангирање и

квантификацију захтева, формулисање критеријума и ограничења, дефинисање програма и мера за остваривање циљева. Резултат планирања је план управљања.

На нивоу оперативног управљања, основне управљачке стратегије су познате, већ дефинисане на нивоу планирања управљања. На овом нивоу се дефинишу оперативна правила управљања, контролишу и оцењују њихови ефекти у реалном времену. Оперативно управљање захтева битно различите приступе, технике и алате у односу на планирање управљања. Доношење оперативних одлука подразумева постојање одговарајуће информатичке инфраструктуре и примену одређених сегмената информационаих технологија. Ако је стратегија система позната, оперативне одлуке се заснивају на симулацији управљачких акција и утврђивању степена сагласности са глобалним стратегијама. Сузана С., Станковић М., Анђелковић Б., [8].

### Управљање као циљ остваривања квалитета

Квалитет<sup>41</sup> је једна од основних филозофских категорија. Означава обележје или одређеност неког предмета или појаве. Постоје различите субјективистичке, статичко-метафизичке и идеалистичке интерпретације ове категорије. Многи мислиоци од Демокрита преко Цона Лока до модерног доба разликовали су примарне квалитете који су дати објективно (распрострањеност, тежина, густина, кретање) од секундарних или психичких (боја, звук, укус). На другој страни постојале су тенденције да се сва квалитативна одређеност предмета схвати као објективно дата, као и данас јака идеалистичка схватања да се та одређеност у потпуности субјективизира.

Предмети и појаве имају поред квалитативне и квантитативну<sup>42</sup> одређеност. На пример квантитативна одређеност хемијских елемената је њихова атомска, молекулска тежина, тачка топљења, кључања и сл. друштвено економске формације су продуктивност рада, доходак по становнику и сл. Квантитативне одређености предмета и појава у тесној су вези са квалитативним, тако да изврстан степен промене квалитета условљава и квалитативне промене, што је изражено у дијалектичком закону преласка квантитета у квалитет, Вратуша А., [9].

Данас се реч *квалитет* може чути на сваком месту - у производњи, у фази употребе производа, у друштвеним делатностима, у свакодневном говору. У економској теорији се сматра да је квалитет настао упоредо са

---

<sup>41</sup> *Квалитет*, (lat. *qualitas*) –1. својство, особина, каквоћа, 2. вредност позитивне одлике, врлина; 3. квалитет живота – скуп природних, економских и друштвених услова да се добро живи Калјн и. Шипка М., [12]

<sup>42</sup> *Квантитет*, (lat. *quantitas*) – количина, величина, бројност; Калјн и. Шипка М., [12].

настанком људске заједнице и да има много дужу историју него, рецимо: новац, трошкови или продуктивност. Квалитет у индустрији не може се одвојити од производа. Он се не може додати производу као надградња, већ се ствара упоредо са стварањем производа. Током израде производа, почев од пројектовања, па све до реализације, производ добија све захтеване особине, односно жељени квалитет (или га не добија, то јест не добија у потребној мери) и, управо из ове чињенице, изводи се појам "управљање квалитетом". У ствари, преко пола века на међународној сцени доминирају два појма: *quality control* - *управљање квалитетом*<sup>43</sup> и *quality assurance* - обезбеђење квалитета. Деведесетих година XX века, овим терминима се придражио још један термин који, практично, представља обједињење претходна два: *quality*.

### **Управљање ризиком - основа превентивног инжињерства**

Управљање ризиком је аспект управљања квалитетом који има подржавајућу улогу у остваривању захтеваног квалитета система. Основни циљ управљања квалитетом је таква имплементација стратешког плана управљања која обезбеђује захтевани квалитет система, док је циљ управљања ризиком задржавање квалитета система и у случају могућих реализација ризичних догађаја. Управљање ризиком треба да обезбеди континуалну егзистенцију система.

Да би систем управљања ризиком квалитетно реаговао на неочекиване промене услова окружења, његова структура мора да задовољава принципе еластичности и адаптивности.

Организациони механизми у системима управљања ризиком морају бити у стању да препознају нове проблеме, доносе и реализују нова решења (одлуке), обезбеде могућност максималне концентрације ресурса, обједине постојеће резерве и мобилишу снаге да за најкраће време санирају последице ризичног догађаја. У оквиру структуре система управљања треба реализовати два међусобно искључујућа принципа:

- принцип индивидуалног управљања (јединства овлашћења и одговорности) и
- принцип расподеле овлашћења и одговорности.

Руководиоци у систему имају персоналну одговорност за стање система, али истовремено координишу свој рад са руководиоцима различитих нивоа реализујући принцип расподеле одговорности. По правилу,

---

<sup>43</sup> Према стандарду *SRPS ISO 8402 (1987)*, овај енглески термин је код нас погрешно преведен као "контрола квалитета".

обавезе стратешког управљања ризиком преузима група руководиоца виших нивоа управљања, која располаже овлашћењима и ресурсима за брзу оперативну реализацију изабране стратегије управљања. Међутим, конкретна оперативна реализација дозвољава употребу оперативних мера прилагођених развоју ризичног догађаја. Ова могућност избора оперативних мера различитих од мера стратегије непосредне реакције на конкретан ризични догађај чини суштину принципа еластичности.

Принцип адаптивности се реализује кроз полиструктурну организацију система управљања ризиком. За разлику од класичних система управљања у којима се процес управљања одвија кроз једну константну, непроменљиву структуру, систем управљања ризиком има могућност промене структуре сагласно тренутном развоју ризичног догађаја. Притом је полиструктура карактеристична за организациону структуру система управљања, док се управљање постојећим објектима у условима развоја ризичних догађаја одвија, углавном, у оквирима класичних структура.

### **Системи управљања квалитетом и ризиком**

Тржишна трансформација и глобализација тржишне економије намеће и прихватање пратећих појава које прате те промене као што на пример и остваривање задатог нивоа квалитета радне и животне средине. Уједначавање услова привређивања на задатом нивоу квалитет намеће потребу стандардизовања тих услова и квалитета. Укључивањем наше привреде у процес трансформације и светске тржишне токове захтева и условљава остваривање задатог нивоа квалитета привређивања односно увођења стандарда система квалитета ISO 9000, ISO 14000 и OHSAS 18000.

Управљање ризиком је такав приступ управљању који је заснован на идентификацији и контроли оних области и догађаја у оквиру системског инжењерства, који су потенцијални изазивачи нежељених промена у систему. Стога се управљање ризиком укључује у сва три генерална циклуса системског инжењерства.

С обзиром да поменути циклуси системског инжењерства садрже све фазе животног циклуса система, и да се у свакој од њих могу јавити неуспеси и кризне ситуације, управљање ризиком је укључено у сваку фазу животног циклуса система.

Управљање квалитетом подразумева остваривање циљева у области квалитета, односно смањивање ризика нарушавања квалитета. Аспекти квалитета система могу бити: квалитет производа, квалитет безбедности и заштите на раду, квалитет заштите животне средине. За ове аспекте квалитета система, као парцијални одговори појавили су се системи стандарда



управљања квалитетом (ISO 9000:2000)<sup>44</sup>, управљања заштитом животне средине (ISO 14000)<sup>45</sup>, управљања безбедношћу и здравственом заштитом на раду (OHSAS 18000)<sup>46</sup>. Такође је промовисан и систем управљања ризиком (ISO 17000)<sup>47</sup>.

Када се осамдесетих година XX века по Европи почео ширити израз "тотални или укупни квалитет" поставило се питање, како меду теоретичарима, тако и у пракси, да ли је квалитет - квалитет ако није тотални? Међутим, оно на шта се прилог "тотални" у почетку односио (код Американаца и Јапанаца) било је управљање квалитетом, TQC - *Total Quality Control*. TQC на јапански начин, познат и под називом CWQC - *Company Wide Quality Control* (управљање квалитетом у свим деловима компаније, односно предузећа, индустрије), "тоталнији" је од америчког TQC. Дакле, TQM, односно његови делови, понекад се називају: TQ - *тотални (укупни) квалитет*; CWQC - *управљање квалитетом унутар целе компаније*; CWQI - *унапређење квалитета унутар целе компаније*; TQC - *тотално управљање квалитетом*. У новије време прилог "тотални" односи се и на менаџмент - *Total Quality Management* (буквални превод би био тотални менаџмент квалитета, односно управљање тоталним или укупним квалитетом)

Међутим, добре комуникације и споразумевање у области квалитета, треба да омогуће да се на међународној сцени дефинише квалитет производа према јединственим принципима, и да се јасно постављају захтеви за осигурање квалитета приликом уговарања послова. Неопходно је, у ствари, ускладити терминологију, односно међународно усвојене дефиниције за све битне појмове из ове области. У том смислу је, још 1965. године, Европска организација за квалитет - EOQ (тада EOQC), издала свој "Речник термина који се користе у управљању квалитетом" (EOQC Glossary).

Са развојем светског тржишта, међународне сарадње и стандарда у области квалитета, поготову серије међународних стандарда о системима квалитета ISO 9000, постало је неопходно да се неке дефиниције унифицирају и стандардизују. Зато је издат терминолошки стандард ISO 8402 *Квалитет - Речник*, који садржи основне и главне термине који се односе на појмове о квалитету. Осим ових основних термина, на почетку готово сваког стандарда из ове серије, налазе се и неке допунске дефиниције, без којих се не би могао разумети и применити дати стандард.

---

<sup>44</sup> *Sistemi menadžmenta kвалитетом Quality Management System, [13]*

<sup>45</sup> *Environmental Mengement System Menadžment sistem život. sredine, [14].*

<sup>46</sup> *Menadžment.sis.zdravlja i bezbednosti zaposlenih, Occupational Health and Safety M.Sys., [15].*

<sup>47</sup> *Spisak standarda (i uputstava) serije 9000,14000,17000,18000 i 22000 koji su u upotrebi ili u fazi usvajanja [16].*

С обзиром да се терминологија квалитета базира на појмовима који су, углавном, везани за производ (или услугу), на самом почетку стандарда ISO 8402 је дефинисано да, док се другачије не наведе, "производ" може бити: *резултат активности или процеса* (материјални производ, нематеријални производ - као што је услуга, рачунарски програм, концепција, инструкција за коришћење), или *активност или процес* (као што је вршење услуге или извршење производног процеса). Производ се може испољити у неколико облика, и то као: (1) *предмет* (физичка ствар на којој се ради, компонента, подсклоп, сировина, потрошно добро, отпадне воде, итд.); (2) *предметна документација* (писани или графички начин преноса информација, који описује, дефинише, спецификује, извештава или квалификује активности, захтеве за извршење активности или резултате активности); (3) *информација* (софтвере или знања која се, или примају, или стварају у одређеном процесу); (4) *услуга* (рад који се обавља за неког другог), (5) *нуспроизвод* (свака радна активност резултира производњом намерних или ненамерних нуспроизвода, које је корисно анализирати као производе за које важе захтеви серије ISO 9000). Међутим, из практичних разлога, формиране су *четири опште категорије производа* које захтевају посебну пажњу у управљању квалитетом и стандардизацији, и то: (1) *hardware* (производи који се састоје од израђених делова или њихових склопова); (2) *software* (производи који се састоје од писаних или другачије забележених информација, концепата, трансакција или процедура); (3) *процесирани материјали* (фазални или међуфазни производи добијени трансформацијом, а који се састоје од чврстих материја, течности, гасова или њихове комбинације, укључујући специфичне материјале) и (4) *услуге* (нематеријални производи који се нуде, или уградене карактеристике понуде, везане за активности као што су планирање, руковање, испорука, побољшање, процена, обука, употреба или сервисирање материјалног производа).

Према међународним стандардима ISO 8402, *квалитет представља скуп свих карактеристика неког ентитета које се односе на његову могућност да задовољи исказане потребе или потребе које се подразумевају*.<sup>48</sup>

### Стандарди и стандардизација

Стандарди се примењују у разним делатностима, од најстарије прошлости човечанства и то за речи, нове, мере, димензије, својства производа, итд. Међутим, са увођењем индустријског начина рада, у

---

<sup>48</sup> Савезни завод за статистику RSPS ISO 8402, *Управљање квалитетом и обезбеђење*, (Сада Институт за стандардизацију Србије).

предузећима са масовним начином производње, стандарди су добили широку примену. Развојем стандардизације, ишло се ка томе да се одразличитих и многобројних производа, који служе истој сврси, елиминишу сувишни, а изаберу они који најбоље одговарају тој сврси.

Стандардизација представља процес избора решења и утврђивања примене техничко-технолошких норми и поступака заснованих на провереним резултатима и достигнућима науке, технике и практичног искуства и на предвиђањима могућих позитивних и негативних ефеката да би се добила решења која морају бити у складу са степеном развоја, политиком и циљевима једне земље, региона или са међународним захтевима.<sup>17</sup> У основи, она је усмерена на: смањење броја варијанти производа и поступака, олакшавање споразумевања, општу економичност, безбедност, заштиту свих облика интереса друштва (здравља, живота, животне средине), уштеду енергије, заштиту интереса потрошача, одбрану земље, одстрањивање препрека у трговинској размени у земљи и у међународном промету, обезбеђење нивоа драштвено оправданог квалитета и друго. Практично, све ово, омогућава рационализацију и специјализацију у индустријској производњи, унификацију и типизацију производа и представља фактор интеграције.

Данас у свету постоје три врхунске организације у међународној стандардизацији: Међународна организација за стандардизацију ISO (од 1946. године), Међународна електротехничка комисија IEC (од 1906. године) и Међународна унија за електротехнику (ITU). Оне чине међународни систем за израду, доношење и објављивање међународних стандарда, који доприносе остваривању компатабилности производних и других технологија у свету.

### **Развој и примена серије стандарда ISO 9000, ISO 14000 и OHSAS 18000**

Развој технологије довео је до промена друштвених односа, промена услова рада и квалитета радне и животне средине. У глобалном тржишном простору системом стандарда ISO 9000, ISO 14000 и OHSAS 18000 као нормативни прописи уграђени су елементи управљања у области заштите радне и животне средине ради спречавања негативних утицаја на људе материјална и природна добра. Стога прихватајући услове тржишне трансформације привреде неопходно је и прихватање пратећих активности који прате те промене односно систем стандарда<sup>49</sup> ISO 9000, ISO 14000 и OHSAS 18000.

---

<sup>49</sup> *Стандард (eng. standard): Пропис о мерама и квалитету обједњених индустријских производа; Оно што се сматра нормалним, прихваћеним, што је у складу са важећим мерцима; норма; Степен нивоа животног стања, укупност услова живота, Клајн И., Шипка М., [12].*

Први стандарди ISO из серије 9000 појавили су се крајем 50-их година. Тада су настали први документи који говоре о потреби управљања квалитетом.. Те прве документе под стандаром MIL-Q-9858, издао је US Military Procurement. Крајем 60-тих година NATO издаје документе везане за квалитет, познате као AQAP Серие. Следе даље настојања појединих удружења и националних институција за стандардизацију, да дефинишу глобалне норме које ће моћи да обухвате највећи број захтева у области квалитета. Тако је 1987. године формирана ISO (The International Organization for Standardization). Светска Федерација коју чине национална тела ISO чланице.

Стандарди су веома сажети и одређују само основне принципе и правила. Они су општег карактера и не односе се ни на једну област производње или услуга појединачно. Серију стандарда система квалитета ISO 9000 је усвојило и законом регулисало више од 70 земаља. Код нас је законом о стандардизацији Савезни Завод за Стандардизацију усвојио серију ISO стандарда као RS ISO 9000, 14000 и поступку усвајања је OHSAS 18000. Преглед тих стандарда и њихов развој, дат је у табели 3.1.,

*Табела 3.1. Преглед стандард серије ISO 9000*

Развој стандарда серије ISO 9000		
Datum	Документ	Издавач
1959.	MIL-LJ-9858	US Military Procurement
1969.	ALJAP Serie	NATO
1970.	10 CER 50	US Nuclear Regulation
1971.	ASME Boiler Code	American Society of Machanical Engineers
1973.	DEFSTAN 05 Series	GB Министарство одбране
1975.	CSA Z299	Канадска организација стандарде
1975.	AS 1821/2/3	Аустралијска организација за стандарде

**Стандард** (eng. standard): Типични облик неког производа, класичан примерак; Норма пропис који има за циљ да уједначи облик, величину, каквоћу и начин испитивања неког материјални производа (код нас су ови елементи утврђени у виду ранијег JUS стандарда, а сада SRPS стандарда, Љубо М., [24])

**Стандардан**: типичан, узоран сагласан са важећим мерилима и прописима; који сатлно одржава добар квалитет; Клајн И., Шипка М., [12].

**Стандардан**: Који се односи на стандард, који одговара стандарду, Љубо М., [24].

**Стандардизовати** (eng. standardize: Спровести, спроводити стандардизацију, учинити нешто стандардним. Клајн И., Шипка М., [12].

**Стандардизација**: Свођење многих обликс производа на мањи број образаца, стандарда, постојаног квалитета, форме, тежине, итд; Нормирање прилагођавање одређеном узорку, израђивање по једном обрасцу. Љубо М., [24].

**Стандардизација**: Свођење више облика на мањи број типичних образаца, утврђивање стандарда мерила. Прилагођавање одређеном узору, нормирање. Клајн И., Шипка М., [12].

1979.	BS 5750	Британска организација за стандарде
1979.	ANSI/ASLJC Z1.15	Америчка организација за стандарде
1980.	Ревизија ANSI/ASLJC Z1.15	Америчка организација за стандарде
1987.	ISO 9000	ISO организација
1994.	Прва ревизија ISO 9000	ISO организација
1999.	Друга ревизија ISO 9000	ISO организација

ISO скраћеница од енглеске речи *The International Organizaton for Standardization* је светска федерација коју чине национална тела (ISO чланице). Рад на припремању интернационалних стандарда одвија се у ISO техничким комитетима. Свака ISO чланица, када је заинтересована за предмет рада неког од техничких комитета, има право да делегира своје представнике у тај комитет. Интернационалне организације, владине и невладине, у вези са ISO, такође учествују у раду.

### Примена серије стандарда ISO 9000

Примена серије стандарда ISO 9000 све је шира и у области услуга. Иако су Стандарди ISO 9000 серије настали пре свега у циљу контроле квалитета индустријских и производних процеса, они се данас користе и у услугама.

Стандарди су веома сажети и одређују само основне принципе и правила. Они су општег карактера и не односе се ни на једну област производње или услуга појединачно. Управо зато је веома важно тумачити их и примењивати на прави начин. Серију стандарда система квалитета ISO 9000 је усвојило и законом регулисало више од 70 земаља - у нашој држави је законом о стандардизацији Савезни Завод за Стандардизацију (бивше СФРЈ и СРЈ, а сада Републике Србије са изменама ЈУС у скраћеницу РС)<sup>50</sup>. Тако је сада у Србији усвојена серија ISO стандарда као RSPS ISO 9000, у Немачкој је то Немачки институт за стандардизацију DIN, на Европском нивоу Comite Europeen de Normalisation CEN, итд. Отада се код нас користе скраћенице RSPS ISO 9000; у Немачкој DIN EN ISO 9000. Опширније о применама ISO стандарда 9000, 14000, и 18000 у радовима, Анђелковић Б., Станковић М., [18], Сталетовић Н., Анђелковић Б., [19], [21], Анђелковић Б., [20], Анђелковић Б., [21], Анђелковић Б., Николић В., [23],

Предузећа, установе као и друге стучне институције у области образовања, најчешће почињу да се интересују за увођење и управљање системом квалитета услед притиска тржишта, а не зато што су истраживањем дошли до сазнајних вредности и неопходност остваривања квалитета у свом

<sup>50</sup> У прилогу овог Поглавља, (стр. 144-145), дато је Решење, као и тумачење Решења о означавању стандарда и сродних докумената у Републици Србији, ПРИЛОГ 5. ПОГЛАВЉА

пословању. Те вредности, наравно, могуће је сазнати, стога је задатак стручњака за квалитет да руководство упознају са предностима увођења система квалитета, и да укажу, да управљање квалитетом може да се унапреди пословање предузећа, односно институције.

Циљ увођења и управљање системом квалитета је успешније и ефикасније пословање, чиме се директно унапређује продуктивност. Други разлог је сертификација и регистрација предузећа, школе установе од стране акредитованих регистрационих институција како би се задовољили захтеви прозвођача односно корисника услуга, који захтевају да је установа увела систем квалитета.

Сертификатом се потврђује да је систем управљања квалитетом испитиваних установа, институција усклађен са стандардима и да је тиме оправдано поверење у квалитет услуга тих установа, институција. У већини земаља, предузећа прихватају пословну сарадњу само са предузећима која имају атестиран систем управљања квалитетом. Такви приступи су и у области услуга. Предузећа и установе стручног образовања, којима је поверено обезбеђење квалитета као предмет њихове делатности кроз садржаје семинара и течајеве, сматрају да су све више тржишно принуђена да докажу да се у сопственом послу оријентишу на обезбеђење квалитета према ISO 9000.

То значи да се увођењем система квалитета обезбеђује ефикасна и економски оправдана контрола активности унутар предузећа и друго гаранција да производи односно услуге задовољавају њихове потребе и очекивања.

Успешно пословање зависи од високог квалитета производа и услуга, који условљавају пословну сарадњу и стварају чврсту везу између понуђивача услуга и корисника услуга.

Увођење квалитета и обезбеђење квалитета у области стручног образовања није ново. Ново је обезбеђење квалитета према систему квалитета ISO 9000, избор и систематизација елемената квалитета и могућност да се способност за квалитет потврди атестирањем и сертификацијом према међународним усвојеним правилима.

### **Примена серије стандарда ISO 14000**

Идеју за доношење међународних стандарда из области управљања заштите животне средине дао је Пословни савет за одрживи развој BCSD (Business Council for Sustainable Development) основан на захтев секретара Конференције Уједињених нација за животну средину и развој UNCED (UN Conference on Environment and Development).

Првобитно је BCSD сматрао да се приступ примењен у стандардима ISO 9000 може ефикасно применити и у стандардима из области управљања заштитом животне средине.

При томе је ВСДСД оценио да је рад ISO/IEC у области квалитета ваздуха, воде и земљишта изузетно важан и успешан и да је организација ISO/IEC веома ефикасна за постизање међународног консензуса. Стога је предложио да ISO прошири своју активности у области управљања заштитом животне средине. Посебно је препоручио да ISO изради стратегију постизања жељених циљева кроз добровољни међународни систем стандардизације.

И са других страна стизале су иницијативе за проширење активности ISO/IEC у области. Тако су Саветодавни одбор за технолошке трендове - АВТТ (Advisory Board on Technological Trends) и *ad hoc* Група за дугорочно планирање - LRPГ (Long Range Planning Group) у једном свом извештај препоручили до ISO/IEC успоставе нове механизам (уз њихову традиционалну процедуру консензуса) који би служио глобалној сарадњи по питањима стандардизације у разним фазама технолошких иновација.

У оквиру ISO већ је постојала *ad hoc* Група за еколошко обележавање која се такође сложила да стратешко планирање у области управљања заштитом животне средине треба да буде у оквиру ISO.

Осим тога, бројни технички комитети и покреткомитети ISO већ су се бавили проблемима животне средине. То су, пре свега, ISO/TC 146, Квалитет ваздуха, ISO/TC 147, Квалитет воде, ISO/TC 190, Квалитет земљишта, ISO/TC 43, Акустика, ISO/TC 22, Моторна возила, ISO/TC 108, Механичке вибрације и удари, ISO/TC 200, Чврсти отпаци, и други.

Тако је у оквиру заједничког рада ISO (Међународне организације за стандардизацију и ЕС (Међународне електротехничке комисије) 1991. године образована Саветодавна група за стратегију у области екологије - SAGE (Strategic Advisory Group on Environment).

У време оснивања SAGE и ISO/TC 207. BSI (British Standard Institute) је већ почео рад на стандардима за систем управљања заштитом животне средине (BS 7750:1992).

И у другим земљама чланицама ISO постојала су искуства у стандардизацији из области. У САД, на пример, на проблемима управљања заштите животне средине а посебно еколошког обележавања, радило се како на нивоу извршених органа владе и законодавних органа, тако и нивоу приватног бизниса. Тако, на пример, еколошким обележавањем бавиле су се Агенција за заштиту животне средине - EPA (Environment Protection Agency), Федерална комисија за трговину-FTC (Federal Trade Commission), Комисија потрошача за безбедност производа - CPSC (Consumer Product Safety Commission) и многе друге владине и невладине организације.

Из наведеног прегледа рада комитета и радних група појединих земаља из ове области да су се паралелно одвијале поједине активности на стандардизацији и увођењу система квалитета.

Њиховим усаглашавањем и обједињавањем, формирана је ISO организација. Укључивање у међународну тржишну економију наше привреде, неминовно се намеће и спровођење система стандарда ISO 9000 и 14000.

Стога у циљу одржавања одређеног квалитета животне средине, обезбеђења здравља људи, очувања материјалних и природних добара, неопходна је примена високог степена друштвене свести и неминовности усклађеног технолошког развоја у међународним оквирима. Један од елемената управљања системом заштите радне и животне средине и остваривања задатог нивоа квалитета је и систем стандарда ISO 9000 и 14000.

### **Примена OHSAS стандарда 18000**

Серије Стандарда OHSAS 18000, заштите здравља и безбедности на раду и пратећи OHSAS 18002 - *Упутство за примену OHSAS 18001*, су развијени као одговор на захтев корисника за препознатљивим стандардом за систем управљања заштитом здравља и безбедношћу на раду, на основу кога би њихов систем управљања могао да се оцењује и сертифициује.

Систем стандарда OHSAS 18001 је развијен тако да буде компатибилан са стандардима за систем управљања ISO 9001:1994 (Квалитет) и са ISO 14001:1996 (животна средина) у циљу олакшања интегрисања система управљања квалитетом, животном средином, заштитом здравља и безбедношћу на раду од стране организација уколико оне то желе.

Ова серија стандарда ће бити преиспитана или побољшана када се то покаже да је потребно. Преиспитивања ће бити вршена када буду издата нова издања ISO 9001 или ISO 14001, да би се обезбедила стална компатибилност.

Ова OHSAS спецификација ће бити повучена након издавања њеног садржаја у оквиру или као међународни стандард.

Стандарди OHSAS су енглески BSI стандарди који су сагласни ISO стандардима менаџмента квалитетом, са препоруком да буду усвојени као ISO стандарди.

### **Питања за проверу знања:**

- Системско инжењерство
- Превентивно инжењерство
- Инжењерство и инжењеринг, појмовне разлике и одређења
- Управљање, појмовно одређење и садржај
- Управљање ризиком - основа превентивног инжењерства
- Менаџмент, појам, примена
- Управљање и менаџмент разлике и сличности
- Системи управљања квалитетом и ризиком



Развој и примена серије стандарда ISO 9000, ISO 14000 и  
OHSAS 18000

Примена серије стандарда ISO 9000

Примена серије стандарда ISO 14000

Примена OHSAS стандарда 18000

#### **ПРИЛОГ 5. ПОГЛАВЉА**

Ово решење је објављено у „Службеном гласнику Републике Србије”, бр. 27/2007 од 16. марта 2007. године. На основу члана 6. тачка 1. и члана 10. став 4, а у вези са чл. 11. и 19. Закона о стандардизацији ("Службени лист СЦГ", број 44/2005), као и члана 15. Одлуке о оснивању Института за стандардизацију Србије („Службени гласник РС”, број 16/07), вршилац дужности директора Института за стандардизацију Србије доноси

#### **РЕШЕЊЕ**

о означавању стандарда и сродних докумената у  
Републици Србији

1. У Републици Србији, стандарди и сродни документи које доноси Институт за стандардизацију означавају се знаком која почиње скраћеницом SRPS.
2. Скраћеница из тачке 1. овог решења не може се употребљавати за означавање других докумената.
3. Знака постојећих стандарда и сродних докумената означених скраћеницом JUS, односно SCS биће замењена скраћеницом SRPS најдоцније на дан њихове ревизије.
4. Ово решење објавити у "Службеном гласнику Републике Србије".

Р. број 3026/3-52-01

У Београду,  
23. фебруара 2007. године  
В. д. директора,

## **ПРИЛОГ 5. ПОГЛАВЉА**

Тумачење је објављено у „Службеном гласнику Републике Србије”, бр. 79/2007 од 28. 8. 2007. године. У циљу отклањања недоумица у вези с применом Решења о означавању стандарда и сродних докумената у Републици Србији објављеног у „Службеном гласнику Републике Србије”, број 27/2007 од 16. 3. 2007. године, вршилац дужности директора Института за стандардизацију Србије даје следеће

### **Т У М А Ч Е Њ Е**

#### **Решења о означавању стандарда и сродних докумената у Републици Србији**

1. Одредба из тачке 1. Решења о означавању стандарда и сродних докумената у Републици Србији значи да српски стандарди и сродни документи престају да се означавају скраћеницама JUS, односно SCS.
2. До физичке замене, скраћеницу JUS, односно SCS, у ознакама на важећим српским стандардима и сродним документима који су раније били југословенски или српско-црногорски стандарди, односно сродни документи, као и у ознакама употребљеним у тим публикацијама, треба сматрати као скраћеницу SRPS.
3. У ознакама важећих српских стандарда и сродних докумената које се наводе у каталозима, финансијским документима (рачунима и предрачунима), сертификатима, плановима, извештајима, прегледима и другим документима и публикацијама Института за стандардизацију Србије, уместо скраћенице JUS, односно SCS, користи се скраћеница SRPS.
4. Пре испоруке сваког важећег српског стандарда и сродног документа који је раније био југословенски или српско-црногорски стандард, односно сродни документ, преко скраћенице JUS, односно SCS, у ознаци на првој страни односне публикације, наноси се скраћеница СРПС, а на погодном месту на истој страни, и напомена следеће садржине: „По Закону о стандардизацији („Сл. лист СЦГ”, бр. 44/05) овај југословенски, односно српско-црногорски стандард постао је српски стандард. У складу са Решењем о означавању стандарда и сродних докумената у Републици Србији („Сл. гл. РС”, бр. 27/07) ознака JUS, односно SCS, замењује се ознаком SRPS.”
5. Сагласно тачки 2. овог тумачења, препоручује се корисницима српских стандарда да скраћеницу JUS, односно SCS, које користе за означавање српских стандарда на производима, паковањима, налепницама, у техничкој документацији (техничким цртежима, лабораторијским извештајима, сертификатима, декларацијама и сл.), уговорима, меморандумима, рекламама, Интернет-презентацијама, базама података, у техничким прописима, као и у другим применама, замене скраћеницом SRPS. До извршења замене, скраћенице JUS, односно SCS треба сматрати као скраћенице SRPS.
6. Ово тумачење објавити у „Службеном гласнику Републике Србије”.

Р. бр. 3026/27-52-01/2007  
У Београду, 1. августа 2007. године

В. д. директора  
Мр Иван Крстић, с. р

## Литература

- [1] Сталетовић, Н., Анђелковић, Б., Развој технолошких система и превентивни инжењеринг, „Ekologica”, Београд, бр 2. 2000., стр. 98-103
- [2] Савић, С., Станковић, М., Анђелковић, Б., (2005), Превентивно инжењерство – системско инжењерство ризика, Истраживања и пројектовања за привреду, ИИПП, Институт за истраживања и пројектовања у привреди, Београд, број 9, Година III, стр. 17-28.
- [3] Савић, С., Станковић, М., Анђелковић, Б. (2002). Интегрисани системи квалитета и управљање ризиком. У: *Превентивни инжењеринг*, (ед.), Дунав Превинг., Београд, Година 10, бр. 2, стр.15-20.
- [4] Лукић Д. Р., Печујлић М., Главни редактори, Социолошки лексикон, ИШКРО Савремена администрација, Београд, 1982.
- [5] Јовановић Ј., Тодоровић С., Речник правних термина, Савремена администрација, Београд 1990.
- [6] Јован Ђ., Општа редакција, Политичка енциклопедија, Савремена администрација, 1975.
- [7] Анђелковић, Б., Комплексна оцена опасности у технолошким системима као основа за пројектовање оптималне заштите радне средине, Докторска дисертација, Факултет заштите на раду, Ниш, 1990.
- [8] Анђелковић Б.,: Ризик технолошких система и професионални ризик, Монографија, Југословенски савез Друштава инжењера и техничар заштите, Ниш, 2002, стр. 121
- [9] Вратуша А., Председник уређивачког и редакциског одбора, Енциклопедија самоуправљања, ИШКРО Савремена администрација, Београд, 1979.
- [10] Речник српскохрватског књижевног језика, књига трећа и четврта, Матица Српска, Нови Сад, 1971; и Речник српског језика, Матица Српска, Нови Сад, 2007.
- [11] Вујаклија М., Лексикон страних речи и израза, Просвета, Београд, 1972.
- [12] Клајн И., Шипка М., Велики речник страних речи и израза, Прометеј, Нови Сад, 2007.
- [13] SRPS ISO 9000:2007, Системи менаџмента квалитетом, Quality Management System

- <http://www.google.com/search?q=srps+iso+9000+2000&btnG=Search&hl=en&sa=2>
- [14] Менаџмент систем животне средине, SRPS ISO14001:2007, Environmental Mengement System  
<http://www.google.com/search?q=iso+14000+srps&btnG=Search&hl=en&sa=2>
- [15] Менаџмент системом здравља и безбедности запослених, SRPS OHSAS 18000:2007, Occupational Health and Safety M.Sys.  
<http://www.google.com/search?q=ohsas+srps&btnG=Search&hl=en&sa=2>
- [16] Списак стандарда (и упутстава) серије 9000,14000,17000,18000 и 22000 који су у употреби или у фази усвајања  
<http://www.google.com/search?hl=en&q=srps+iso+14000&btnG=Search>
- [17] Управљање квалитетом, настанак развој,  
<http://www.google.com/search?q=pojava+primena+nastanak+Sistemi+menad%C5%BEmenta+kvalitetom&btnG=Search&hl=en&sa=2>
- [18] Анђелковић, Б., Станковић, М., Управљене ризиком в трудовој и окупрујућој среде в соотвџтвљу со стандардам ISO 9000 и ISO 14000, Проблемы управлџнл безопасносту слоужных систем, 6 Међународна конференция, Москва, 1998.
- [19] Сталетовић, Н., Анђелковић, Б., Управљање безбедношћу на раду и заштитом здравља интегрално са ISO 9000 и ISO 14000, Стварање интегрисаног система управљања, Заштита у пракси, Југозаштита Београд, 2000., бр. 72, стр.31-35
- [20] Анђелкович. (2007). *Обучение кадров правилам безопасности труда и уровень качества рабочей и окружающей среды в условиях рабочих отношений.* У С.Н. Глазачев, Д.Ж. Маркович (под ред.), *Экологическая культура и образование: опыт России и Сербии*: стр. (109-127). Ниш: Факультет охранны труда и Москва: Международная Академия Наук, Московский государственный открытый педагогический университет имени М.А.Шолохова, Международный независимый эколого-политологический университет, Центар технологий эколого-педагогического образования.
- [21] Анђелковић Б. Образовање за управљање ванредним ситуацијама на факултету заштите на раду у нишу, Ревлја рада, Год. XXXVI бр. 321/2007, стр. 47-61, (ed.), Заштита прес, Београд, 2007.

- [22] Сталетовић Н, Анђелковићић Б., О моделу интегрисаног система управљања квалитетом, безбедношћу на раду и заштитом животне средине. Управљање квалитетом и поузданошћу – DQM – 2003, Зборник радова, Чачак, 2003, стр. 386-392.
- [23] Анђелковићић Б., Николић В, Управљање ризиком у радној и животној средини и образовање, Управљање квалитетом и поузданошћу –DQM – 2003, Зборник радова, Чачак, 2003, стр. 401- 408
- [24] Љубо М., Савремени лексикон страних речи, Књижевна заједница Новог Сада и Универзитетска ријеч, Нови Сад, 1988.
- [25] Инжењерство-викпедија, <http://sr.wikipedia.org/sr-el/%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D1%9A%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE>
- [26] Глигоријевић Ж., Илић М., Бошковић Г., Индустриски менаџмент, Економски факултет, Ниш, 2008.
- [27] *Drucker P., Menagement, New York, 1974,*



## 6. СИСТЕМ ЗАШТИТЕ НА РАДУ

**Циљ поглавља:** Стицање знања о ситему заштите на раду у међународним, Европским и националним облицима организовања и имплементације у друштвено економски систем у функцији остваривања безбедности и заштите здравља људи.

**Резиме поглавља:** У овом поглављу разматрају се основни појмови заштите на раду, безбедности и заштите здравља људи у систему радне средине. Даје се историјски развој заштите на раду, први облици нормативно законодавне регулативе из заштите на раду, развој заштите на раду на просторима бивше СФРЈ, као и међународне организације у вези са заштитом на раду. Разматрају се надлежности и документа која доносе међународне организације у првом реду Међународна организација рада. Такође се разматрају институције и органи Европске уније, њихов развој и надлежности у доношењу документа у области заштите на раду

## Појам заштите на раду

Заштита на раду као организована друштвена активност новијег је датума и појављује се у периоду увођења машина у производњу током XVIII века, који је познат као период индустријске револуције.

На покушај дефинисања појмова и израза заштите на раду, безбедности, заштите здравља и сл., односно прихватања дефиниције која највише одговара одређеној средини, друштвеној заједници, утичу многи фактори од којих су најзначајнији: 1). фазе и степен развоја друштва у целини, односно развој друштвено економских односа; 2). дилеме око места и улоге појединих појмова и израза у различитим наукама и дисциплинама, Анђелковић Б., [1].

Једна од основних одредница Статута Међународне организације рада је, "заштита од болести, обољења и повреда до којих долази услед обављања радних активности" [2]. Првобитно основни циљ заштите у оквиру Међународне организације рада односио се на унапређење најнеповољнијих услова рада са активностима на смањење броја повређивања радника и професионих обољења. Први међународни стандарди и норме односиле су се на најизраженије злоупотребе у области рада као што су: запошљавање малолетне деце, прекомерна дужина радног времена, заштита материнства, рад жена и деце ноћу, заштита од физичких, хемијских и других опасности. Тек је, између 1930 и 1934 године је издато и прво издање Енциклопедије под називом, Occupational end Helth, у буквалном преводу *професија и здравље* [3].

Следећи корак су била питања социјалне заштите и надокнаде због повреда на раду и професионих болести, што је непосредно довело до развоја превентивних мера. У другој половини XX века развој у области заштите посебано се одвија у области безбедности и здравствене заштите радника, и добија нове облике непосредне сарадње између Међународне организације рада и Светске здравствене организације.

У том периоду појам безбедности у бившој ФНРЈ и СФРЈ се односио углавном на војну безбедност, политичку, цивилну а не на безбедност у вези са радом и професијом. У Речнику правних термина [3], такође се види да се појам безбедности не везује за рад и професију, јер се под овим појмом везују појмови и изрази: агент службе безбедности, државна безбедност, међународна безбедност и сл. док се под појмом заштита везује заштита која се односи на појединца, Речник правних термина [3]: цивилна заштита, здравствена заштита, заштита од физичких недостатака ствари, заштита околине и сл. Отуда се код нас чешће користио и одомаћио појам заштите уместо појма безбедности.

Имамо ли у виду узроке настанка ванредних ситуација (елементарне непогоде, техногене хаварије и катастрофе, примена средстава за масовно уништење, антропогено деловање на природу), али и последице (људске



жртве, нарушавање здравља људи, уништавање материјалних артефакта, загађење, деградација или деструкција природне компоненте животне средине) можемо прихватити схватање да је остваривање опште планетарне безбедности приоритетан задатак и циљ на глобалном и националном нивоу. При том треба имати у виду да се сам појам *безбедности* најпре везује само за одсуство насиља у држави и између држава, а студије безбедности се баве изучавањем претњи, употребе и контроле војне силе. Међутим, у савременим условима *појам безбедности* се схвата шире, као непостојање војних, политичких, економских и еколошких претњи, односно као стање заштићености витално важних интереса у циљу задовољавања потреба и обезбеђивања могућности прогресивног развоја личности, државе и друштва Анђелковић Б., [1].

Овакво поимање безбедности омогућава истраживања са различитих становишта, нпр. економског, техничког, здравственог, социолошког, социоеколошког идт., па у том смислу може да се говори о различитим типовима безбедности: војној, економској, политичкој, социјалној, техничкој, еколошкој.

У Речнику српскохрватског књижевног језика и Речнику српскога језика, [4], безбедност се одређује као стање оног који је безбедан, оног што је безбедно, јавна безбедност, државна безбедност, служба државне безбедности; безбедан: који је безбедан, осигуран од опасности;

У Речнику српскохрватског књижевног језика и Речнику српскога језика, [4], под појамом Заштита стоји: заклоњен од непријатности, тешкоћа и опасности, чување, узимање у одбрану, одбрана, а под појмом Заштитити стоји: заклонити од непријатности, тешкоћа и опасности, узети у заштиту, одбранити. У истом Речнику српскохрватског књижевног језика и Речнику српскога језика, [4], под појмом сигурност стоји: стање, особина онога који је сигуран, онога што је сигурно у коме некоме или нечему не прети опасност, безбедност; Заклоњен од непријатности, тешкоћа и опасности, чување, узимање у одбрану, одбрана. Појам *сигурност* потиче од француске речи *securite*<sup>51</sup> који је карактеристичан за западно говорно подручје бившег простор СФРЈ; синоним је појму *безбедност*.

Отуда се у Српском језику у стручној терминологији под појмом *безбедност* подразумева стање како ћемо да реализујемо одређене активности и задатке, а под *заштитом* које методе и поступке да спроведемо да то реализујемо.

Разноликост израза за заштиту на раду у нашим условима је одраз различитог превода појма MOR-а који се није мењао и потиче од израза "Occupational Safety and Health"

---

<sup>51</sup> *Сигурност* – фр. *securite*, Српскохрватско-енглески речник, [5].;

У нашим послератним прописима (после другог светског рата) за овај израз су коришћени изрази:

"Хигијенско-техничка заштита радника",

"Техничка и здравствено-техничка заштита" или скраћеница ХТЗ.

"безбедност рада и хигијена рада".

"сигурност рада и хигијена рада",

"сигурносна техника и здравствена заштита радника"

"техника безбедности и здравствена заштита радника" и сл.

Опширније у радовима: Анђелковић Б., [7], [8]. Слично стање је и са применом појмова у стручној и научној литератури која је код нас превођена. Тако је на пример енциклопедија "Occupational Safety and Health" издата 1971-1972 од стране Међународне организације рада, код нас, у тадашњој СФРЈ, то издање преведено и издато у организацији Института за документацију заштите на раду "Едвард Кардељ" из Ниша под називом "Енциклопедија заштите на раду медицине рада и хигијене рада" [2].

Тада се појављују и различита издања за поједине гране индустрија која су превеђена под следећим називима<sup>52</sup>:

The safe construction and instalation of electric passenger goods and service lifts, 1972, Безбедне конструкције и инсталације електричних особних службених и теретних лифтова, 1972,

"Occupational Safety and Health in bulding and civil engenering",  
Професионална заштита у грађевинарству.

Данашњи израз "*заштита на раду*" је усвојени термин, договором, консензусом и први пут је употребљен у Уставу СФРЈ, из 1963. године, (Сл Лист 14/63), Устав СФРЈ, [9].

У области Радног права професори правних факултета у Србији који се баве или су се бавили овим проблемима такође израз заштита на раду разматрају као научно истраживачку област и као делатност.

Под *заштитом на раду* подразумева се: "систем законодавних, друштвено-економских, организационих, техничких, здравствених, образовних и других мера којима се остварује безбедност и заштита здравља запослених и других лица која имају право на заштиту на раду. Заштита на раду је организована делатност чији је циљ да применом одређених мера обезбеди здравље и живот радника од опасности које прете на раду, тј. да обезбеди радника од повреда и професионалних болести. Заштита на раду је сведена на оно што чини предмет техничке, хигијенске, здравствене и социјалне заштите.

---

<sup>52</sup> *Извор података "Енциклопедија заштите на раду медицине рада и хигијене рада" [2].*

Но, заштита на раду не обухвата само заштиту од повреда и професионалних болести него и ширу заштиту у радној средини. Мере заштите на раду обухватају и услове рада као што су: радно време, одмори, услови потребни за рад у одређеним делатностима, плате, одмори, исхрану, превоз и друге услове.

Заштита на раду укључује и посебну заштиту одређених категорија лица као што су: деца и омладина, жене, инвалиди, као и лица која су запослена у одређеним делатностима (морнари, рибари и др.). Свакако да услови рада подразумевају и зараду која чини основу економске и социјалне заштите, па и основ стварања културе рада"

У уџбенику Радно право проф. др Влајко Брајић [11], под заштитом на раду подразумева адекватне и обавезне услове рада у најширем смислу речи. Кроз заштиту на раду се обезбеђују одговарајући услови рада и то применом: Техничких здравствених социјалних, економских, васпитних правних и других одговарајућих мера. Даље се каже да се може рећи, да се заштита на раду, у радно-правном смислу, састоји од правних, правно-техничких прописа и њиховог извршења кроз: техничке, здравствене и друге мере. Оно што је специфично за право у овој области јесте чињеница да се највећим делом ради о техничким нормама које су претворене у правне. У погледу њих право одређује обавезе послодаваца и других субјеката у вези са средствима рада, технологијом и њиховом употребом, а такође права и обавезе запослених. Када се ради о класификацији заштите на раду, Влајко Брајић прави анализу различитих приступа класификацији и каже: заштита на раду се класификује на различите начине као: 1). предходна и 2). текућа; или као 1) предходна, 2) општа 3) и посебна, као заштита на посебним радним местима. Даље констатује да су раније класификације правиле разлику између хигијенске заштите, безбедности на раду и услова рада. Но друге класификације говоре о хигијенско техничкој заштити на раду, на једној, и условима рада, на другој страни.

У уџбенику Радно право проф. др Предраг Јовановић [12], у одељку XI "Заштита запослених" у увудним напоменама стји: "заштита радника јавља се као предмет многих научних дисциплина у оквиру система наука о раду и физиологије рада (социјологија рада, технологија рада, биологија, односно медицина рада, естетика, етика рада и др.). Радно право се, такође сматра делом система наука о раду, истиче Јовановић [12], те као такво у изучавању и регулисању проблема заштите радника оно се мора ослањати на друге делове тог система. На пример ако пођемо од тога да заштита радника знаци заштиту на раду од штетног дејства услова рада, онда пошто ове напетости које су у вези са радом настају на радном месту и у моменту радикалног деловања, морамо најпре упознати ретроградно деловање рада на тело радника тј. на његово здравље, телесну способност за рад, а затим покушати помоћи. Другим речима

сазнања до којих се доноси у медицини рада (физиологија, хигијена и патологија рада) користи и законодавство у правном уобличавању заштите радника на раду, (хигијенско техничке, организационе и друге мере, као и права, обавезе и одговорности предузећа и радника у вези са тим). У оквиру радног права, о заштити радника са аспекта заштите на раду од штеног дејства услова рада и самог рад, и са аспекта заштите појединих категорија радника у радном односу, с обзиром на пол, узраст, здравствено стање и радну способност. У делу констатације да је заштита на раду регулисана међународним изворима, Јовановић [12], наводи универзалне међународне изворе (извори OUN) и изворе специјализованих међународних организација (посебно MOR-а), као што су: Општа декларација о правима човека из 1948. (чл 24); Међународни пакт о економским социјалним и другим правима човека из 1966. (чл 7); Европска социјална повеља из 1961. (чл 2 и 3); Препоруке бр. 31 о спречавању несрећних случајева на раду из 1929.; Препоруке бр. 97 која се односи на заштиту здравља на радном месту из 1953.; ид. Опширније Јовановић П., [12] стр. 265-268.

У уџбенику Радно право проф. др Зоран Ивошевић [13], у одељку IV "Заштита на раду", он полази од констатације да "рад излаже запослене повредама, обољењима и другим разним ризицима професионалне патологије. Њихова угроженост постаје све уочљивија са порастом амбиција да се увећају профитне стопе, а смање профитни издаци. Зато и постоје цивилизацијски захтеви за хуманизацијом рада. Они су учинили да заштита на раду постане предмет многих конвенција, препорука и типских правилника MOR-а. У њима су садржани међународни стандарди заштите на раду, који су утицали на наше национално законодавство. Пре свега при утврђивању мера и норматива заштите и прописивању дужности послодавца. мере заштите односе се на техничка, хигијенска, здравствена, правна и друга средства којима се стварају безбедни услови рада и заштићују физички и морални интегритет радника".

Овакво одређење израза заштита на раду је прихваћено у нашој теорији и пракси. Овај појам користи се у англосаксонском и у источноевропском, словенском говорном подручју. Енглески израз Occupational Safety, немачки Arbeitsschutz, руски Охрана труда, пољски Ochrana pracy су превођени, најчешће, као заштита на раду.

Државе у окружењу при усаглашавању прописа са европским законодавством, углавном су задржале израз заштита на раду.

У Хрватској је Закон о Заштити на раду [14],

У Црној Гори Закон о заштити на раду, [15],

У Републици Српској, Закон о заштити на раду, [16],

У Словенији Закон o varnosti in zdravljju pri delu, [17],

У Србији Закон о безбедности и здрављу на раду [18],

Код ратификације конвенција и препорука MOR-а из ове области на просторима бифше СФРЈ, коришћена су сва три појма – "заштита на раду",

"заштита здравља" и "безбедност" зависно од мера које су регулисане конвенцијама и препорукама, а да се израз "Occupational Safety and Health", у MOR-у није мењао.

Из ове анализе се види које су тешкоће у тражењу одговарајућих значењских еквивалената у недостатку адекватних кореспондената и израза "Occupational Safety and Health" у превођењу са енглеског језика.

И ако констатујемо да није спорна промена назива "Закон о заштити на раду" у назив "Закон о безбедности и здрављу на раду", онда са: научне, стручне и језичке стране, не можемо да прихватимо образложење да је безбедност шири и модеран појам, а заштита ужи и застарео појам, што се у пракси веома често представља.

У различитим делатностима се закони често мењају на пример у здравству, грађевинарству, комуналној делатности али се не мењају аутоматски и називи тих области и институција.

Ако смо према променама Закона о безбедности и здрављу на раду закључили да према новом појму, треба да одржимо стање безбедности у неком систему, не можемо нити према: научном, стручном и језичком приступу, да избегнемо појам "заштита" јер управо заштитом треба да остваримо то стање безбедности.

И сада једно упоређење са појмом здравља<sup>53</sup>, где се према Светској здравственој организацији под појмом здравља подразумева: *потпуно физичко и социјално благостања, а не само одсуство болести и неспособности*, Мићовић и др. [19], Чолаковић Б. [20], Видаковић М, [21].

Али се Закон здравственој заштити не назива Закон о здрављу становништва или људи, већ Закон здравственој заштити. Установе су: заводи за здравствену заштиту, службе за здравствену заштиту деце, здравствену заштиту радника итд.

Дакле и овде имамо појам заштита који је: научно, стручно, и језички усаглашен са теоријом и праксом у, на пример, здравству.

Појам заштита: нити је застарео, нити је модеран, већ је то језички изворни појам који и у научној и стручној пракси има своје значење.

Из ове само почетне анализе се види колико је одређивање појмовног садржаја појединих израза приметан и комплексан поступак да би ми у пракси то банализовали и свели на лаичка тумачења: "ово" је шири појам, а "ово" је ужи појам.

Такав приступ у науци није дозвољен и обавеза, дужност и одговорност је научних и стручних лица да упозоравају на одговорност оних који не праве разлике између научних и лаичких тумачења.

---

<sup>53</sup> *Опширније о проблему одређивања појма "здравље" као и различитим приступима видети у литератури [19],[20],[21].*

Професионална је дужност да чињеницама доказујемо или оповргавамо изречене судове и ставове. Ако је назив Закона о безбедности и здрављу на раду, промењен не значи да треба тамо и где нема места за усглашавање са променама Закона да вршимо промене појмова и израза, тако да се праве разне кованице израза које се односе, на пример само на жива бића а не на предмете и појаве (на пример здрав рад, болестан рад исл), или мењамо називе читавих научних области и делатности као што је заштита на раду.

У Правилнику о листи стручних, академских и научних назива, у поље техничко технолошки наука сврстана је и област "Инжењерство заштите животне средине и заштите на раду" [22].

На крају није спорна промена назива Закона о безбедности и здрављу на раду већ интерпретација појмава и израза, као и њихова примена тамо где им није место.

### **Предмет заштите на раду**

Друштвено органзована делатност заштите на раду, која се јавља у садашњим условима, подразумева свестрано настајање да се отклоне опасности, односно узроци угрожавања здравља људи, материјалних и природних добара. Због тога су савремена индустријска друштва веома заинтересована за организациону и системску проблематику заштите на раду.

У неким земљама запажа се већи број институција које делују на подручју заштите на раду. То су, поред државних органа надзора, стручна удружења, разне институције, одбори, комисије, хуманитарна друштва и сл.

У другим земљама као основни носиоци заштите на раду јављају се државни органи и синдикати. Будући да у тим земљама доминира схватање да је за организовање заштите у предузећу превентивно одговорна управа (администрација) државног привредног предузећа, систем заштите у тим земљама чине хијерархијски организовани органи, почев од управе предузећа па до највиших државних органа, као и синдикати који имају посебну улогу у контроли примене мера заштите на раду.

У ширем смислу заштита обухвата целокупну заштиту радника на раду и у вези са радом. Обим ове заштите утврђују одговарајућа законодавства. Заштита на раду као право и дужност не односи се само на раднике већ и на лица која на раду и по основу рада уживају одређена права на заштиту која се по било ком основу налазе на раду. То су:

- сва лица која се по било ком основу налазе на раду код правних и физичких лица;
- лица на школовању и стручном усавршавању за време док се налазе на практичном раду у школским и другим радионицама, кабинетима, лабораторијама и др.;

- учесници добровољних и обавезних радова организованих у јавном интересу;
- лица која учествују у такмичењима на средствима рада;
- лица која се налазе на издржавању казне затвора када су на раду, и
- лица на добровољној пракси (волонтери).

Под општим појмом заштита на раду у пракси подразумевамо укупност појава које су везане за заштиту лица на раду, обезбеђење живота и рада радника у процесу рада. Међутим, овај се појам може схватити двоструко: као функција заштите и као организација субјеката који се старају о заштити, па се може говорити о заштити у функционалном и организационом смислу, Милутиновић Ј., [23], Анђелковић Б., [24].

а) Заштита на раду у функционалном смислу

*Функција заштите састоји се из низа активности чији је циљ спречавање незгода на раду и стварање услова за безбедан рад лица на раду.* Та се функција данас одвија у многобројним структурама друштва и њу врше бројне организације и појединци, као на пример: инжињери, инспектори, лекари, судије, професори и др.

б) Заштита на раду у организационом смислу

*Појам заштите у организационом смислу треба да нам помогне при одређивању и објашњавању организационих облика путем којих се одвија заштита на раду, односно у којој форми се одвија функција заштите.*

Заштита на раду је саставни део технолошког процеса, односно пословног система, па се стога може успешно остваривати и унапређивати упоредо са организовањем и унапређивањем технолошког процеса, односно пословног система.

Институцију заштите на раду чине и субјекти којима је поверена делатност организовања задатака и послова у циљу отклањања опасности и неповољних последица у технолошком и пословном систему. Они чине систем заштите на раду једне земље. Полазна основа сваког националног система заштите на раду је да се применом савремених мера и облика превентивне заштите, рад учини безбеднијим и да се створе повољнији услови у циљу очувања здравља људи, материјалних и природних добара.

### **Историјски развој заштите на раду**

Израдом првих примитивних алата и оруђа људи су у провобитним друштвеним формацијама побољшавали услве живота, али израдом и употребом оруђа повећале су се опасности којима је човек био изложен у тешким условима производње и прикупљања хране.

Тешко је данас оценити степен опасности којима је био изложен човек у тој фази развоја људског друштва. Међутим, ма какве и колике биле те

опасности, он није имао другог избора, јер је само на тај начин могао себи да прибави храну и остала материјална добра која су му омогућила одржавања живота и развој врсте.

У најстаријим друштвима и државама које су се темељиле на робовласничком начину производње, не може се говорити о организованим облицима заштите, с обзиром на тадашња схватања рада и степен развоја средстава рада. У старом Египту, физички послови и лица која су их обављала гледани су са подозрењем. Робови у старој Грчкој имали су правни положај непокретне ствари, док се у старом Риму сматрало да је срамота за слободног човека да ради као радник или занатлија. Асир и Вавилон имали су, и ако робовласничке државе, нешто другачији став према робовима. Роб је сматран за човека, а не за ствар, и његов положај био је повољнији од положаја роба у другим робовласничким државама.

Још у античко доба почињу да се јављају први облици медицине, мада се она у то време заснива на емпиризму, празноверици и разним хипотезама. Један од најпознатијих лекара тог времена био је Хипократ. Он је, на пример, у IV веку пре нове ере описао симптоме тровања оловом - оловне колике. У то доба, као и касније у току средњег века, занемаривала се могућност да професионални фактори могу да буду од важности за објашњење узрока одређених обољења радника, Милутиновић Ј., [23].

На повећање извора и узрока повређивања нарочито је утицао развој занатства, али је при том угроженост била знатно мања него данас. Ово не само због тога што је мањи број људи укључен у производњу, већ и због специфичности занатске производње. Наиме, ову производњу је карактерисала употреба ручних алата, тако да се при њиховом коришћењу могао да повреди само занатлија који ради и, евентуално, лице које му је помагало при раду.

У таквој ситуацији најчешће је до повреде долазило услед рада радника, пада предмета, опекотина, рада на пољоривреди и сл.

Развој појединих заната довео је до пвоећаног коришћења неких метала чија су испарења доводила до тровања занатлија. Такав је случај био са коришћењем живе и олова у обављању шеширцијског и бојацијског заната. То је двоело до појаве првих професионалних обољења, тако да су учесници у процесу производње били изложени не само ризику повређивања, већ и специфичним обољењима у вези са радом.

Иако ове опасности од повреда на раду и професионалних обољења нису биле у тој мери присутне као данас, у условима савременог пословања, почињу да се јављају извесни облици организоване друштвене заштите угрожених лица. Већ онда се наилази на извесне мере које имају карактер заштите на раду. Овакве појаве се јављају нарочито у раду професионалних удружења, која су била формирана по струкама. Тако је код професионалног удружења зидара предвиђен поступак градње, који је у себи садржао и елементе заштите.



У 16. веку појавило се дело немачког природњачког енциклопедисте Georgius Agricole "De re metalica", у којем је описао различите начине копања руде, топљења и прераде метала, као и средства рада која се при том користе. Паралелно са овим приказао је и начине вентилације у рудницима, као и болести и повреде којима су рудари изложени. Значајан допринос на плану унапређења заштите представља део у којем објашњава могућност предузимања превентивних мере у циљу спречавања повређивања и обољевања радника.

Нешто касније (1700. год.) објављено је дело италијанског лекара Bernardino Ramazzinija "De Morbit Artificum Diatriba", у којем је третиран проблем професионалних обољења. Описана професионална обољења односе се на око 60 различитих занимања, што указује на присутне опасности у процесу рада многих делатности (рударство, производња текстила, топљење гвожђа и др.).

Рушењем феудалног поретка почиње у Европи период раног капитализма: слобода привређивања и уговарања рада између капиталиста и "слободних" радника.

Значајан корак на плану унапређења заштите на раду учионио је Роберт Овен у 18. веку, власник једне предонице памука у Енглеској и познати представник социјалист-утописта. Он је још 1798. године предузео одговарајуће мере у циљу спречавања повреда на раду, до којих је често долазило у процесу рада. Истовремено престао је да у својој радионици запошљава децу млађу од 10 година, што је, за оно време, била сасвим уобичајена појава. Као доследни поборник заштите на раду био је веома напредан и један је "од првих људи који је схватио да унапређење услова рада треба да постане предмет једне међународне акције".

### **Први облици нормативно законодавне регулативе из заштите на раду**

Сматра се да је Хамурабијев законик међу првим законодавним прописима који је регулисао нека питања из области заштите на раду. Овај законик је регулисао радне односе, односе ученика и занатског мајстора, утврдио минималне наднице, дозволио организације занатлија и регулисао питање одговорности за незгоде на послу. Међутим, значајнији облици законодавног уређења заштите на раду јављају се крајем 18 века, појавом индустријске револуције. Јавност у Енглеској је због веома лоше здравствене ситуације, нарочито младих радника и деце, извршила притисак на органе власти, па је парламент донео први закон о радним односима који је имао карактер заштитног законодавства, Милутиновић Ј., [23]

И после доношења овог закона, радно време одраслих лица није било законом регулисано. На стални и већ много организованији притисак

радничке класе, донет је и други закон из области радних односа, којим се ограничавало радно време одраслих на 15 сати дневно. Најзначајнији моменат у овом закону је увођење инспекције рада, која је добила широка овлашћења и могла је да врши контролу како се закони спроводе у пракси.

Индустријализација је омогућила веома брзи развој друштва, али је истовремено дошло и до развоја и ширења врло хетерогених процеса производње, до увођена све компликованија средства рада и технологија. На другој страни, ова кретања су довела до повећања броја повреда на раду, односно до све већег угрожавања здравља људи.

Већи број повреда на раду и, нарочито, већа учесталост тежих повреда, повећали су број инвалидних лица на раду. Тиме је отворен још један крупан проблем. Потреба за решавањем овог проблема имала је не само социјални, већ и економски значај.

Спречавање повреда на раду у почетку није имало карактер, организоване борбе. Организоване службе заштите на раду нису постојале, већ су прихватни власници капитала поверавали решавање овог проблема појединим стручњацима - углавном инжењерима. У тим ситуацијама јављале су се знатне тешкоће јер "први стручњаци за заштиту на раду у предузећима морали су одмах решавати неодложна питања заштите на раду. Сваки је сам настајао да усаврши техничку заштиту на темељу сопственог искуства и без сарадње са другим стручњацима. Из тих не систематизованих и не координираних настојања појединачна формирана су практична искуства за безбедан рад.

О примени законских прописа у капиталистичком друштвеном развоју, поред инспектора рада, стварали су се још и уреди за осигурање радника. У уредима је вођена евиденција о повредама на раду, а свака повреда која је за собом повлачила више од три дана болвања, морала је бити пријављена од стране послодавца. У случају да је услед пвореде на раду наступила инвалидност радника, постојала је законска обавеза да се утврди узрок пвореде и да се изда решење на основу којег се обавезује власник предузећа да недостатке отклони. Уколико послодавац не би поступио по решењу, могао је бити распоређен у виши разред опасности, што је повалчило плаћање повећаних доприноса социјалном осигурању. Увећани издаци социјалном осигурању неповољно су се одршавали на резултате пословања предузећа, тако да је то представљало једну значајну економску меру, која је приморавала власнике предузећа да воде бригу о условима под којима радници раде.

Најпознатији представници ових истраживачких подухвата су Heinrich, [25], Bird и SAD [26], Neuloh, [27], Holden<sup>54</sup>, [28]. Heinrich је први скренуо

---

<sup>54</sup> *Оптирније о теоријама повређивања и истраживањима у области заштите на раду до дрзге пловине XX века могу се наћи у књизи Марковић Ж. Д [29]Швајгер, [30], Милутиновић Ј., [23] и у Докторској дисертацији, Миљковић Ј., [31]*

пажњу власницима капиталистичких предузећа на економски значај спречавања незгода на раду. Запослен као технички стручњак осигуравајућег друштва "Travers insurance Co", био је у ситуацији да истражује трошкове које је друштво имало исплаћујући одштете због повреда на раду. Паралелно са овим истраживао је трошкове и губитке које су имала и сама предузећа због тога што нису у довољном обиму примењиване мере заштите радника на раду. Све је то у знатној мери утицало на развој организованог облика заштите на раду, при чему се развијају и институције међународног карактера.

Почетак савременог уређивања заштите на раду представља Енглеска, где је и дошло до прве интервенције државе, када је Парламент усвојио први Закон о радним односима, којим је било ограничено радно време деце на 12 часова. Пошто у овом закону није била предвиђена контрола и санкције, исти није наишао на практичну примену, због чега је у периоду од 1809. до 1833. године донето пет нових закона о раду.

Развој уређивања заштите на раду, а самим тим и њеног спровођења, није био свуда исти, зависио је од нивоа производних снага, ближе речено од индустријског развоја и од организованости радничке класе, тако да су под различитим условима формиран различити системи заштите на раду.

### **Развој заштите на раду на просторима бивше СФРЈ**

*Први познати облици заштите на раду на нашем подручју јављају се у 13. веку за време владавине краља Стефана Уроша I (1243-1276. године). Он је донео одлуку да се отпочне са искоришћавањем рудног блага на нашем подручју.*

Први рудник који је отворен био је Брсково на Тари, где је и почето са ковањем првог српског сребрног новца.

У периоду кад почиње продирање капиталистичких продукционих односа, први облици заштите радника се јављају путем правног регулисања радних односа, с обзиром на тешке услове рада најамних радника. Ове мере су резултат борбе радничке класе а сличне су онима који су предузимане у развијеним земљама у фази прве индустријске револуције.

Попут западних земаља, и у нашим крајевима почиње доношење прописа о обавезном социјалном осигурању, којима се проширује круг заштитних мера радника. Прописи су се односили на осигурање против болести, за случај повреда на раду и на пензијско осигурање<sup>55</sup>.

Неколико законских прописа, донетих на основу Видовданског устава из 1921. године, регулисало је заштиту радника у бившој Југославији. Њима је

---

<sup>55</sup> Структура и садржај уређивања заштите на раду на просторима бивше СФРЈ преузет је из Уџбеника Милутиновић Ј., [23]

зајамчено право радника на организовање у циљу постизања што повољнијих услова рада, а регулисано је и питање радног времена и осигурања.

У периоду после другог светског рата развој заштите на раду одвијао се у неколико фаза, које имају посебно обележје и везане су за значајне промене у начину уређивања заштите на раду.

*Прва фаза* обухвата период до 1950. године, тзв. период административног управљања привредом. Донети су и први послератни прописи из области заштите радника, од којих су најпознатији Закон о инспекцији рада из 1946. године и Општи правилник о хигијенско-техничким мерама заштите на раду<sup>56</sup> из 1947. године.

Основни носиоци заштите на раду у овој фази били су органи инспекције рада, који су сарађивали са синдикалним организацијама<sup>57</sup>.

*Друга фаза* обухвата период увођења радничког самоуправљања (1950 - 1957 год.) и трајала је до доношења Закона о радним односима из 1957. године. Улога привредне организације била је дефинисана у Основном закону о управљању привредним предузећима из 1950. године, када је управном одбору стављено у делокруг и старање о заштити на раду, што је схваћено као почетак укидања ингеренција државе у овој области.

*Трећа фаза* обухвата период од доношења Закона о радним односима 1957. године до доношења Основног закона о заштити на раду 1965. године. Закон о радним односима ближе је одредио место заштите на раду у привредној организацији, стварајући јој обавезу да се стара о спровођењу хигијенско техничких мера, а самим тим и о заштити живота и здравља радника. Доношењем Закона о инспекцији рада 1959. године отклањају се и дилеме о месту и улози инспекције рада.

*Четврта фаза* настаје после доношења Основног закона о заштити на раду 1965. године и траје до доношења уставних амандмана 1971. године, Устава СФРЈ и устава република 1974. године. Основни закон о заштити на раду<sup>58</sup> и републички закони из 1967. године извршили су разраду смерница основних принципа, које је установио Устав СФРЈ из 1963. године. На тај начин југословенски систем заштите на раду добио је своју физиономију у којој је радна организација основни носилац послова и задатака организовања заштите на раду, органи друштвено-политичких заједница носиоци нормативне и надзорне функције а научне и стручне установе носиоци функције научног истраживања и унапређења услова за безбедан рад.

---

<sup>56</sup> објављен у "Службеном листу ФНРЈ" бр. 16/47, [33]

<sup>57</sup> Законом о инспекцији рада из 1946. године било је предвиђено да инспекцијски надзор држава врши у сарадњи са синдикалним организацијама.

<sup>58</sup> Објављен у "Службеном листу ФНРЈ" бр. 15/65, [34]

*Пета фаза* започиње доношењем уставних амандмана 1971. године, Устава СФРЈ и устава република 1974. године, доношењем републичких и покрајинских закона о заштити на раду, Закона о удруженом раду и траје све до привредне реформе и доношење Закона о предузећима 1988. године. Са усвајањем уставних амандмана на Устав СФРЈ 1988. године, извршена је привредна реформна, након чега је уследило доношење неколико значајних закона, међу којима Закона о предузећима и Закона о основним правима из радних односа. Доношењем ових закона из основа се мења систем правне регулативе из подручја рада, а положај радника и организације, односно послодавца у процесу рада се поставља у услове који одговарају тржишном привређивању и својинским трансформацијама. У привредном систему, у коме се равноправно третира друштвена, приватна, задружна и мешовита својина, регулатива за подручје рада захтевала је у основи исти, равноправан положај радника, без обзира где он ради, што је створило основу за настанак колективних уговора.

На основама из Устава, Закона о предузећима и Закона о основним правима из радних односа, у овом периоду дошло је до промена и Закона о заштити на раду (1991, 1993, 1998 и Закона о безбедности и здрављу на раду 2005) тако да се обавеза обезбеђивања заштите на раду дефинише предузећима. Осим тога заштита на раду нашла је своје место и у колективним уговорима, како општем и гранским, тако и појединачним а створена је и обавеза за предузећа да одређена питања уређују појединачним колективним уговорима.

Са одређеним променама у законима и колективним уговорима, овај период траје и данас.

### **Међународне организације и заштита на раду**

У области заштите на раду значајан утицај имају и међународне организације, као што су Међународна организација рада, Међународна организација социјалног осигурања, Светска здравствена организација, Европско удружење заштите на раду и др.

Међународно регулисање заштите на раду, као идеја, појављује се још у прошлом веку и везује се име социјал-утописте Roberta Ovena. Иницијативу Roberta Ovena, Avgusta Blankija, да се донесу међународне одредбе у циљу побољшања положаја радника, касније су прихватиле владе неких европских земаља (Швајцарска, Немачка и др.).

Одсуство државне интервенције у пружању заштите радницима од експлоатације доводи још почетком 19 века до покушаја да се она обезбеди на међународној основи. Ово је било неопходно, јер је признавање одређених права радницима од стране послодавца у једној држави директно утицало на повећање цене коштања њихових производа, тако да су они на међународном

тржишту били скупљи од робе произведене у конкурентним државама у којима социјална права нису била призната. Због те економске конкуренције, признавање права радницима у једној држави било је могуће само ако се слична права признају и у другим државама, а то се могло постићи само међународним законодавством.

На овом пољу значајну улогу имало је Међународно удружење за законску заштиту радника, основано 1900. године у Паризу. И ако није имало званична обележја међународне организације, ово удружење је било претеча будуће Међународне организације рада. Његовом заслугом донете су и прве међународне конвенције о забрани белог фосфора у индустрији шибица и о забрани ноћног рада (1905. и 1906. године на конференцији у Берну). Међутим, као акција која је непосредно претходила формирању Међународне организације рада сматра се Међународна радничка конференција у Линдсу 1916. године на којој је постављен захтев за оснивање једне међународне комисије која би радила на унапређењу међународног радног законодавства и контролисала његову примену.

**Међународна организација рада - МОР, International Labour Office-ILO**, основана је 1919. године на Конференцији мира у Паризу и имала је статус органа Друштва народа. После Другог светског рата, призната је за специјализовану институцију Уједињених нација.

**Светска здравствена организација СЗО, (World Health Organization WHO)** - је самостална институција Организације уједињених нација, са седиштем у Женеви. Седиште Европске дирекције ове организације у Копенхагену. Основни задатак ове специјализоване организације је борба против болести уопште и старање о проблемима инвалида и њихове рехабилитације, те је у том делу свог задатка додирна са системом заштите на раду.

**Организација за исхрану и пољопривреду, Food and Agriculture Organization FAO**. Директно или индиректно велики број тела ове организације се бави заштитом на раду, медицином рада у пољопривреди, шумарству, рибарству и сл. као што су на пример: Комитет и помоћна тела експерата за апестициде, Заједничка радна група FAO/IMCO и FAO/ILO/IMCO за безбедност рибара и рибарских бродова.

**Међудржавна консултативна организација за поморство, Inter-Governmental Maritime Consultative Organization (IMCO)**. Ова организација се бави стручним и техничким питањима безбедности бродова и транспорта превоза роба и опасних материја. Бави се питањима загађивања мора пловним транспортом и мерама безбедности и спречавања загађења мора.

**Међународна организација за цивилну авијацију, International Civil Aviation Organization ICAO**. Највећи део делатности ове организације обухвата питања безбедности и стандарда у овој области која се односе на

летилице и друга средства намењена за ваздушни саобраћај као и лица која опслужују средства за аеротранспорт и ли пружају друге услуге у овој области.

**Међународна агенција за нуклеарну енергију, International Atomic Energy Agency (IAEA).** Бави се питањима опасности и заштите од зрачења и руковањем радиоактивним отпадом.

**Програм Уједињених Нација за развој, United Nations Development Programme UNDP.** Велики број пројеката у оквиру ове организације се реализује у циљу унапређења стандарда становништва и заштите на раду.

### **Регионалне организације**

**Економска комисија Уједињених Нација за Европу, UN United Nations Economic Commission for Europe, UNECE.** У оквиру ове организације значајан је на пример Комитет за унутрашњи саобраћај који се бави питањима безбедности у саобраћају, конструкцији возила и сл.

**Европски савет, Council of Europe.** У оквиру ове организације, раде на пример Комитет за социјална питања и његова помоћна тела за заштиту на раду и медицину рада чији је циљ унапређење безбедности система.

**Организација за економску сарадњу и развој, Organisation for Economic Co-operation and Development OECD**

### **Невладине организације**

**Међународно удружење социјалног осигурања, International Social Security Association (ISSA)** је аутономна међународна институција са седиштем у Женеви. Њен је задатак да развија међународну сарадњу у области утврђивања и усавршавања техничких и организационих метода рационалног развоја социјалног осигурања.

**Међународна организација за стандардизацију, International Organization for standardization ISO,** опширније је било речи у 5. поглављу ове публикациј.

**Међународна електротехничка комисија, International Elektrotehnikal Commissio IE,** опширније 5. поглавље стр.

На слици бр 6.1 дат је шематски приказ неких међународних, регионалних, националних и независних организација и институција које чине део система заштите на раду.

## Међународна организација рада

По оснивању Међународне организације рада 1919. године на Мировној конференцији у Паризу<sup>59</sup>, Конференција је на својој првој седници одлучила да оснује Комисију за међународно радно законодавство од петнаест чланова (по два представника Сједињених Америчких држава, Белгије, Енглеске, Француске, Италије и Јапана и по један представник Кубе, Пољске и Чехословачке). Рад Комисије започео је проучавањем енглеског пројекта о стварању сталне организације у оквиру Друштва народа, која би доносила конвенције о међународном регулисању радних услова и односа и водила надзор над њиховом применом а завршио се подношењем извештаја Мировној конференцији.

У извештају Комисије била су дефинисана два предлога:

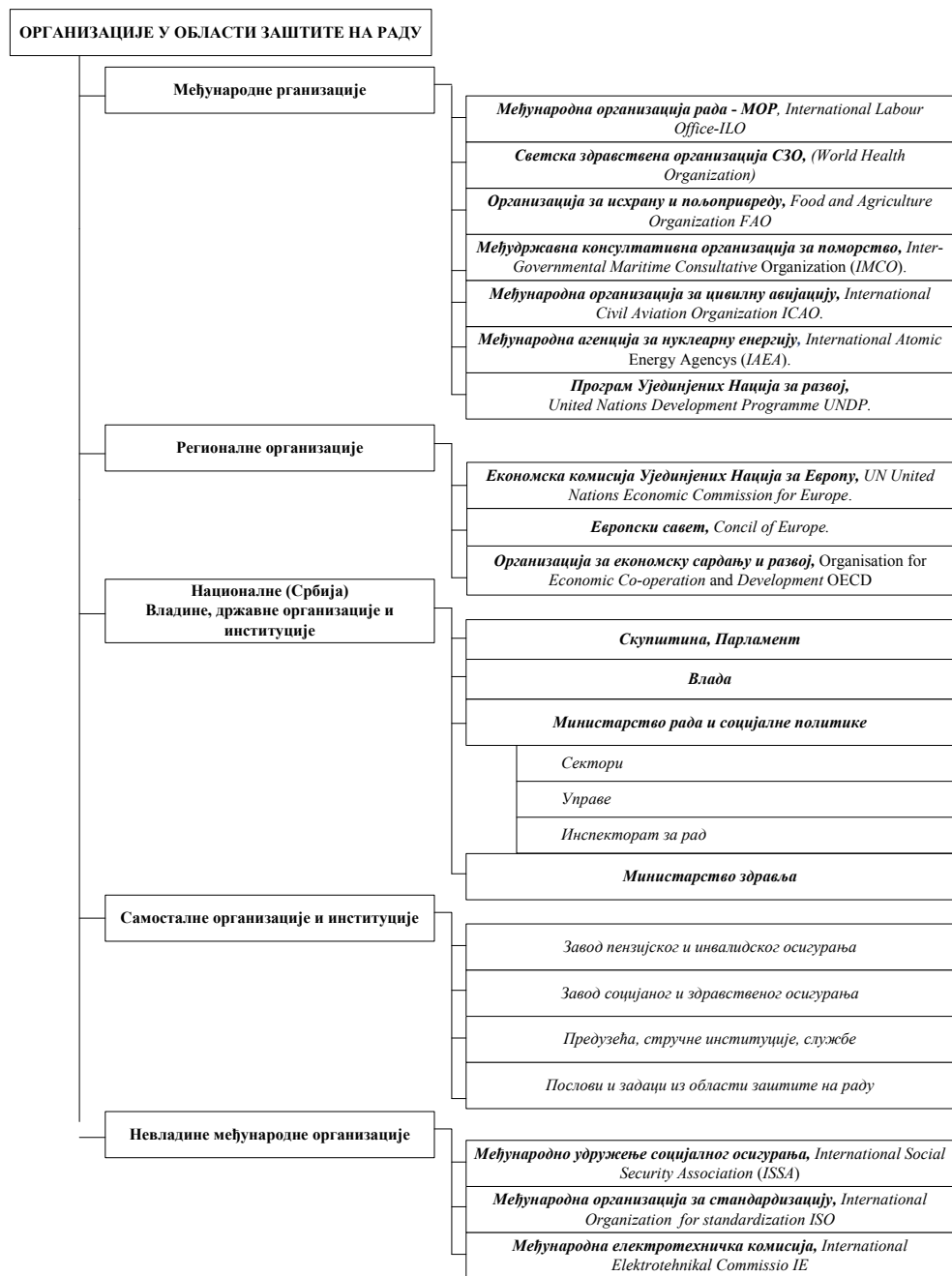
- оснивање сталног органа за међународно уређивање заштите радника;
- принципи будућег међународног радничког законодавства.

Мировна конференција усвојила је оба предлога и исти су унети у Версајски уговор, а прихватање предлога значило је, уствари, оснивање Међународне организације рада (MOR).

---

<sup>59</sup> Др Ратко Пешић, *Међународна организација рада - порекло - структура - делатност*, Нови Сад 1969. . [34],





Слика 6.1. Шематски приказ неких међународних, регионалних, националних и независних организација и институција које чине део система заштите на раду

Након оснивања Организације уједињених нација, Међународна организација рада је трансформисана (на основу посебног уговора из 1946. год.) у специјализовану организацију Уједињених нација. Континуитет у постојању и функционисању обезбедио јој је место међу најстаријим међународним организацијама.

Број држава - чланица Међународне организације рада се из године у годину повећавао, тако да чланство у њој сада има 184 државе и самим тим представља најбројнију међународну организацију, не рачунајући Организацију уједињених нација. Југославија била је члан Међународне организације рада од њеног оснивања и само је две године била изван њеног чланства, од 1949. до 1951. године. Сада је Република Србија такође члан Међународне организације рада.

Своју делатност MOR обавља на основу програма изнетог у уводу Устава ове организације и на принципима тзв. Филадельфијске декларације из 1944. године, која је и сама део тог Устава.

Циљ је MOR-а да побољша услове живота и рада народа и самим тим да осигура основе трајног мира који може бити заснован само на социјалној правди. Зато се MOR бави проучавањем различитих проблема из области услова рада и живота радника, питањима радних односа и на основу тога утврђује међународно законодавство.

Главна и основна делатност Међународне организације рада састоји се у доношењу норми међународног радног законодавства путем ковнеција и препорука.

### **Организациона структура Међународне организације рада**

Међународна организација рада има веома специфичну организациону структуру, по којој се разликује од свих других међународних организација и која је значајна у њеном функционисању. Међународну организацију рада чине три органа:

1. *Генерална конференција представника земаља - чланица (тзв. Међународна конференција рада)*
2. *Административни савет*
3. *Међународни биро рада.*

*Међународна конференција* рада је врховни и највиши законодавни орган Међународне организације рада. Овлашћена је да доноси међународне норме у области рада. Састављена је од по четири делегата свих држава - чланица, од којих су два представници владе а по један представник радника и послодаваца.

Сваки од делегата има право гласа тако да Међународна конференција рада представља светску трибину, на којој се представници владе, радници и

послодавци договарају о питањима рада, како у свакој појединој држави - чланици MOR-а, тако и у међународним размерама.

По Уставу MOR-а, Међународна конференција рада се одржава сваки пут кад се укаже потреба, а најмање једном годишње. Сваки делегат има право гласа индивидуално о свим питањима која разматра Конференција.

*Административни савет* је извршни орган Међународне организације рада, задужен, пре свега, да се стара о извршавању одлука Међународне конференције рада и да врши контролу над законитошћу Међународног бироа рада. Одговоран је за координацију свих активности Међународне организације рада.

Савет утврђује дневни ред Конференције и одређује датум и трајање разних других заседања: Покретач је сарадње и координације међународних организација, а у оквиру старања извршења одлука Међународне конференције рада прати примену правних норми.

Овлашћен је да именује Генералног директора Међународног бироа рада.

Оваквом својом улогом Административни савет усмерава целокупну политику MOR-а. Чини га 48 чланова и то: 24 члана представника влада, 12 представника радника и 12 представника послодаваца.

Савет се обнавља сваке три године.

*Међународни биро рада* је орган MOR-а у коме је концентрисана администрација ове организације. Задужен је да прикупља, обрађује и дистрибуира све информације из области међународног регулисања услова рада. Преко њега Конференција и Административни савет одржавају односе са државама - чланицама.

Биро прати примену међународних норми, брине се о спровођењу програма техничке помоћи, стручног и научног рада.

Конципиран је тако да истовремено врши и функцију сталног секретаријата MOR-а. Бироом руководи Генерални директор, који истовремено врши и функцију генералног секретара Конференције.

За остваривање постављених задатака у оквиру Бироа постоји велики број административних стручњака, организованих у разне департмане, секције, службе, од којих значајну улогу има, као што је већ наведено, Центар за информације о безбедности и хигијени рада (CIS).

Овај Центар тесно сарађује са Међународним удружењем за социјалну безбедност, односно Мешовитим комитетом за медицину рада и одржава везе са свим значајним националним организацијама и институцијама у циљу прикупљања, обраде и објављивања документације из области заштите на раду.

Свака земља може, након десет година, ратификовану конвенцију отказати, уз услов претходног обавештења, годину дана пре истека рока. Ако се конвенција не откаже по истеку рока од десет година, важност јој се

продужава за исти период. Евидентно је да је протекли период показао веома ретко одлучивање за отказ ратификованих конвенција.

### **Конвенције и препоруке из области заштите на раду**

У свету постоје различите класификације конвенција и препорука, од којих је значајна она која се базира на развоју доношења и правно - методолошке принципе прихваћене за уређивање питања у Међународној организацији рада. *Оне су сврстане у следеће групе: основна права човека; запошљавање; социјална политика и радни услови; заштита деце и малолетника; рад жена; посебне категорије радника; управа рада и општа питања*<sup>60</sup>.

Све ратификоване конвенције и препоруке Међународне организације рада могу се сврстати у неколико група:

- које регулишу основна права човека поводом рада,
- из области запослености и запошљавања,
- из области радних односа,
- из области заштите на раду,
- које регулишу инспекцију рада,
- које регулишу социјалне службе за раднике, становање и слободно време,
- из области социјалног осигурања,
- које регулишу остала питања.

Још приликом доношења "Опште декларације о правима човека" Генерална скупштина Уједињених нација је у декларацију унела посебне одредбе о социјално-економским правима човека, које су конкретизоване у "Међународном пакту о економским, социјалним и културним правима". Посебним члановима у пакту дефинисано је питање права на рад и створена обавеза за државе - чланице да "признају право које има свако лице да се користи правичним и павољним условима за рад", који обезбеђују и хигијенско - техничку заштиту на раду.

*Све до сада усвојене конвенције и препоруке из ове области могу се сврстати у две групе:*

*Конвенције и препоруке које дефинишу опште мере заштите на раду;*

*Конвенције и препоруке посебне заштите радника.*

Поред наведених, постоји и изван број конвенција и препорука из других области за које се не може рећи да дефинишу мере заштите на раду, али и те како могу утицати на уређивање и спровођење заштите радника у процесу рада.

---

<sup>60</sup> Миладин Томовић - *Међународне конвенције рада, 1981, [35],*

У конвенције и препоруке које дефинишу опште мере заштите на раду спадају оне које се односе на све раднике у радном односу<sup>61</sup>. По редоследу доношења овој групи припадају на пример:

Препорука број 97 о заштити здравља радника на радном месту

Конвенција број 119 о заштити машина

Конвенција број 139 о професионалном раку

Конвенција број 148 и Препорука број 156 о заштити радника од професионалних ризика у радној средини проузрокованих загађењем ваздуха, буком и вибрацијом

Конвенција број 135 и Препорука о заштити на раду, здравственој заштити и радној средини

Конвенција број 170 и Препорука број 177 о безбедном коришћењу хемијских средстава у процесу рада.

Групи конвенција и препорука којима се дефинише заштита за одређене групе радника, опет по редоследу доношења, припадају:

Конвенција број 13 о употреби оловног белила у бојадисању

Конвенција број 115 и Препорука број 114 о заштити радника против јонизујућег зрачења

Конвенција број 127 и Препорука број 128 о максималној тежини терета који може да преноси сарно један радник

Конвенција број 136 а заштити од опасности тровања бензолом

Конвенција број 162 о заштити од азбеста

Конвенција број 167 о безбедности и здрављу у грађевинарству.

У конвенције и препоруке које утичу на уређивање и спровођење заштите на раду спадају:

Конвенција број 81 о инспекцији рада у индустрији и трговини

Конвенција број 161 и Препорука број 171 о службама медицине рада

Препорука бр. 97 о заштити здравља радника на радном месту у циљу заштите здравља радника на радном месту Међународна организација рада је доношењем Препоруке бр. 97<sup>62</sup> 1953 год. изразила своју жељу и настојање да интервенише и упуту државе - чланице на прописивање одговарајућих мера за заштиту радника од опасности и штетности присутних на појединим радним местима.

Препоруком су обухваћене техничке мере заштите, медицински прегледи, пријављивање професионалних болести и прва помоћ.

---

<sup>61</sup> Опширније о ратификованим конвенцијама и препорукама видети у Приручнику за припрему стручног испита за обављање послова безбедности и здравља на раду, Ивањац М., Међународни правни извори у области безбедности и здрављу на раду, Факултет заштите на раду у Нишу, стр. 1-70, [36]

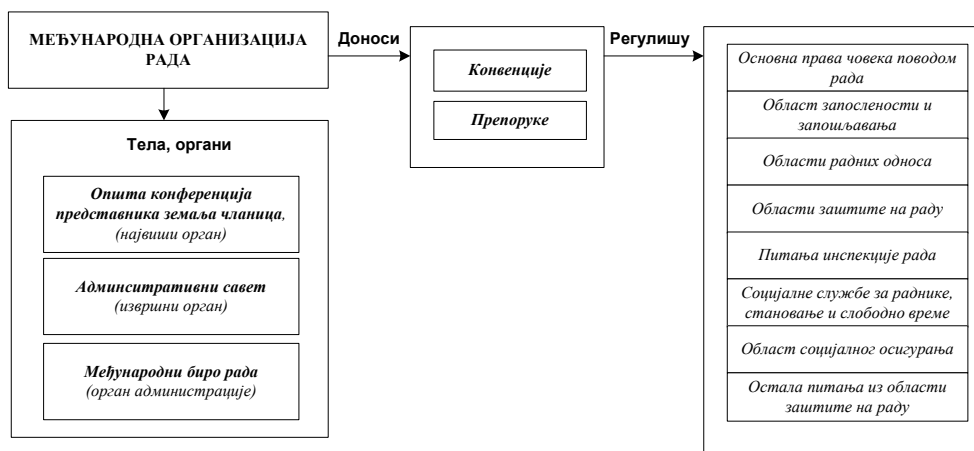
<sup>62</sup> Ратификована Уредбом о ратификацији Препоруке бр. 97 која се односи на заштиту здравља радника на радном месту ("Сл. лист СФРЈ бр. 12/56).[37.]

У оквиру техничких мера, Међународна организација рада је апеловала на државе чланице да, својим прописима, обезбеде опште услове за рад радника. Ту се, пре свега, мисли на обезбеђење довољне величине радних просторија и посебно радног простора, на одговарајуће природно и вештачко осветљење, микроклиматске услове, елиминисање буке и вибрације, замену штетних материја мање токсичним, издвајање и изоловање нарочито опасних послова, обезбеђење вентилације, личних заштитних средстава, санитарних просторија и др. Истовремено се чланице упућују и на потребу контроле радне средине анализом ваздуха у просторијама у којима се производе или употребљавају опасне материје.

У мноштву постављених норми из области заштите на раду, дефинисаних од стране Међународне организације рада, основе система заштите на раду чине:

- права и обавезе радника и радничких представника
- права, обавезе и одговорности послодавца да обезбеђују заштиту на раду
- обавезе влада земаља - чланица на националном плану.

На слици бр 6.2 дат је шематски приказ органа и тела Међународне организације рада и основна документа која доноси ова организација.



Слика 6.2. Шематски приказ органа и тела Међународне организације рада и основна документа која доноси ова организација

### Развој система заштите на раду у Европској унији

После неуспешних покушаја уједињења европских држава насилним путем и освајачким ратовима, 1950. године лансирана је нова идеја о мирном уједињењу држава Европе, када је основана Европска заједница за угаљ и

челик и практично постављени темељи за оснивање Европске уније. Уговор о оснивању Европске заједнице за угља и челик, који је том приликом закључен, био је први документ Европске заједнице, који је садржао и одредбе о заштити на раду.

У оквиру овог Уговора дато је право овлашћеним лицима да покрећу и финансирају истраживања, чији је циљ заштита на раду у производњи угља и челика. Након овога појавио се већи број анализа о условима рада и мерама заштите, што је имало утицаја на имплементацију заштите на раду у организацију рада. Резултат ових мера је значајан напредак у области заштите на раду. После позитивних искустава са функционисањем ове Заједнице, 1957. године потписани су нови споразуми о оснивању Европске економске заједнице и Европске заједнице за атомску енергију. Споразуми су потписани у Риму и познати су као Римски уговори или Оснивачки споразуми.

Оснивањем Европске економске заједнице и усвајањем Римског уговора, проблематика заштите на раду сагледава се свеобухватније, а одредбама Уговора прописи о заштити на раду уводе се и у друге индустријске гране и секторе.

### **Настанак и трансформација Европских заједница**

Европска унија основана је Уговором о Европској унији који је потписан у фебруару 1992. године, а ступио на снагу 01.11.1993. године, Вукадиновић Р., [39].

Оснивање Европске уније базира на настанку и трансформацији Европских заједница а било је условљено потребом за чвршћим повезивањем држава Европе у циљу што равномернијег развоја привредних делатности, континуираног и уравнотеженог развоја, веће стабилности и бржег пораста животног стандарда.

Настанак Европских заједница везан је за 1950. годину. Уговор о оснивању ове Заједнице потписан је у Паризу (Париски споразум), као први од три споразума о постепеном уједињавању европских држава. И ако је имао ограничено дејство и циљ да под заједничку контролу Високе власти једне отворене организације стави Француску и Немачку производњу и дистрибуцију угља и челика, Споразум је одиграо значајну улогу у подстицању будуће свеобухватне економске и политичке сарадње.

После позитивних искустава са функционисањем ове Заједнице, исти оснивачи су 1957. године потписали нове споразуме о оснивању Европске економске заједнице и *Европске заједнице за атомску енергију*. Споразуми су потписани у Риму и познати су као Римски уговори или Оснивачки споразуми.

Споразуми су ступили на снагу 01. 01. 1958. г., између шест држава, изворних оснивача: Белгије, Француске, Холандије, Италије, Луксембурга и Немачке.

Након тога Заједница је неколико пута проширивана. Године 1973. Заједници су приступиле Велика Британија, Ирска и Данска, осам година касније Грчка, затим 1986. године Шпанија и Португалија, формирајући "Заједницу дванаесторице" а 1995. године Шведска, Финска и Аустрија.

Након ступања на снагу Париског и Римских оснивачких уговора паралелно постоје три Заједнице, признате као самостални субјекти међународног права, без обзира што имају заједничке органе.

Од њих је свакако најпознатија Европска економска заједница, касније названа Европска заједница, као врло сложени феномен и појава од прворазредног значаја у којој су испреплетани различити ефекти: пре свега економски а затим и политички, социолошки и правни.

Основни глобални економски циљ оснивања Европске заједнице јесте унапређење хармоничног развоја привредних активности а за његово остваривање предвиђено је: успостављање и функционисање заједничког тржишта и постепено усклађивање економских политика држава чланица. Заједничко тржиште је дефинисано преко четири принципа слободе: слободе промета робе, слободе кретања лица, слободе пружања услуга и слободе кретања капитала. У развоју Европска заједница је остваривала постављене циљеве трансформишући се од економске, у општу интеграцију, при чему је мењана и структура њеног правног система.

Остваривање циљева и задатака Европске заједнице подразумева крупне промене у унутрашњим правима држава чланица, а и те како се одражавају на положај трећих држава и њихових правних субјеката.

Проширење економских и увођење нових политичких циљева је први пут озакоњено Јединственим европским актом из 1986. године, којим је у економском смислу предвиђено успостављање унутрашњег тржишта до краја 1992. године, док је у политичком смислу уведена "европска политичка сарадња" као претеча будуће политичке уније.

Како је већ истакнуто, Европска унија настала је закључивањем Уговора о оснивању 1992. године, када је пред Европску заједницу постављен задатак да заједно са остале две Заједнице омогући функционисање Европске уније као економске, монетарне и политичке уније.

Уговором о Европској унији ранији економски циљеви Европске заједнице су проширени новим, чиме је практично измењен и Уговор о Европској заједници, тако да је Заједница проширила нека постојећа овлашћења и добила нова. Постојећа надлежност проширена је поред осталог и у области социјалне политике и заштите животне средине.



Међутим, Уговором о Европској унији није на јасан начин одређен правни и политички положај саме Уније, ни као посебног ентитета у међународном праву, ни у односу према већ постојећим Заједницама. Према схватању немачког савезног суда "Уговор о Европској унији установљава Европску федерацију држава, која је заснована на државама чланицама и која поштује њихове идентитете", [40].

Постојеће три Заједнице и даље остају субјекти међународног права са својством правног лица. Оне се третирају као оснивачи, али не и као делови или чланови Европске уније, тако да је Унија правно одвојена од Европских заједница.

Сама Унија, у суштини, представља процес или нову етапу у процесу стварања чвршћег јединства између народа Европе. У том процесу пред Унију су постављени и конкретни циљеви, политички, економски и социјални, које би требало остваривати а који се само делимично поклапају са циљевима Заједница.

Такође и у правном смислу Унија почива на трима Европским заједницама, које задржавају свој правни субјективитет и међународни капацитет и стога њихови правни и економски поретци чине одговарајуће поретке Уније. Отуда се о правном поретку Уније може само условно говорити, као о збиру правних система трију Заједница или као "процесу стварања правног поретка Уније".

Данас, дакле, постоје три Заједнице и Европска унија чији однос даје могућност, истина неоправдано, да се користи и само аутентичан назив Европска унија, подразумевајући при том и Заједнице, нарочито Европску заједницу, с тим што свака од њих има свој идентитет који се мора јасно назначавати.

Јединственим Европским актом (1986.), Уговором о Европској унији (1993), Уговором из Мастрихта и Уговором о ЕУ из Амстердама (1997.), дата су ЕУ изричита овлашћења и у домену заштите на раду и животне средине, чиме је само потврђена дотадашња пракса. Најзад, Уговором из Нице (2001.), који је посебно усмерен на прилагођавање Уније великом предстојећем проширењу чланства, унете су значајне новине у саставу и раду појединих органа.

### **Органи Европске уније**

Најзначајнији *органи ЕУ* и њихова улога, је у доношењу нормативних аката и других активности у области заштите на раду. То су:

- *парламент,*
- *Савет,*
- *Комисија,*
- *Судски органи.*

*Европски парламент*, састављен од представника народа уједињених држава чланица, има саветодавна и надзорна овлашћења, која су му делегирана Уговором, а која се изражавају у три облика: консултације (саветодавна улога), кооперација и давање сагласности. Саветодавна улога састоји се у томе да Парламент по одређеним питањима даје своје мишљење, што практично значи да други органи морају такво мишљење захтевати, односно дужни су да консултују Парламент. Поступак кооперације (сарадње) представља поступак усаглашавања ставова приликом доношења одређених мера. Давање сагласности је неопходно приликом закључивања споразума. Парламент има и одређена надзорна овлашћења над Комисијом, због чега постоји обавеза Комисије да му подноси годишњи извештај.

*Савет* има овлашћења да доноси одлуке а чине га представници држава чланица. Одлуке доноси једногласно, на предлог Комисије, по прибављеном мишљењу Парламента. Осим тога, у оквиру постављених циљева обезбеђује усклађивање општих економских политика држава чланица и преноси на Комисију овлашћење за спровођење прописа, које доноси.

*Комисија* се стара о примени Уговора и мера које доносе органи Уније, доноси препоруке и даје мишљења о питањима која дефинише Уговор. Има самостална овлашћења да одлучује и учествује у припреми мера, које доноси Савет и Парламент. Истовремено, на плану заштите на раду, Комисија је тело које спроводи политику Европске уније, са циљем да се несреће, повреде и професионалне болести сведу на минимум. Почев од 1978. године, Комисија је покренула три Акциона програма са конкретним мерама за унапређење безбедности и заштите здравља запослених.

*Суд* се брине о поштовању права приликом тумачења и примене Уговора. У питању је специфичан суд који се не може изједначити ни са међународним, ни са националним судовима. Он је творевина и орган Заједница и Уније па га треба посматрати у функцији остваривања задатака постављених оснивачким уговорима, тако да му је надлежност заснована на овим конститутивним актима. Савету и Комисији у раду помаже Економско-социјални комитет као саветодавно тело. Финансијски надзор обавља Рачуноводствени суд.

Постојећи органи врше своја овлашћења у складу са одредбама Уговора, а осим њих у Унији је званично конституисан и Европски савет, као посебан орган са специјалним статусом.

Европски савет је добио овлашћење да утврђује опште политичке смернице, ради неопходног подстицања развоја Уније. Основни задатак овог тела је остваривање консултација између влада држава чланица о свим питањима која су од значаја за спољну политику. Европски савет окупља шефове држава или влада држава чланица и председнике Комисија Европских заједница.

## Институције у области заштите на раду ЕУ

Осим наведених органа, у оквиру Европске уније постоје и друге одговарајуће институције са јасно постављеним задацима у области заштите на раду.

Најзначајње су:

- *Економско социјални комитет,*
- *Консултативни комитет за безбедност, хигијену и заштиту здравља на радном месту,*
- *Европска агенција за заштиту на раду,*
- *Комитет виших инспектора рада,*
- *Европска фондација за унапређење животних и радних услова.*

*Економско социјални комитет*, основан је још 1957. године, у време оснивања Европске заједнице. Комитет ради на трипартитном принципу а основни циљ му је да објављује мишљења и ставове о питањима која су у надлежности Европске комисије и Европског савета. Рад комитета подељен је у девет секција, од којих је једна секција за заштиту радне и животне средине, за јавно здравље и удружење потрошача.

*Консултативни комитет за безбедност, хигијену и заштиту здравља на радном месту* је трипартитно тело састављено од по шест представника сваке државе чланице. Формиран је одлуком Европске комисије 1974. године као стално тело, са задатком да се бави припремом и спровођењем активности у вези са заштитом на раду и успостављањем сарадње између надлежних државних органа, синдикалних организација и послодавца. Рад Комитета организован је по радним групама, које се баве питањима професионалних обољења, канцерогеним материјама, економским и социјалним аспектима заштите и другим питањима из ове области.

*Европска агенција за заштиту на раду* основана је одлуком Савета Уније, ради унапређивања радне средине и заштите здравља радника. Она има за циљ да пружа надлежним органима научне и економске информације о питањима и проблемима заштите на раду. У оквиру јасно дефинисаних задатака, од веома великог значаја је улога Агенције у информисању послодаваца и синдиката о опасностима и ризицима на радном месту и о могућим мерама превенције и заштите. Структуру Агенције чине представници послодаваца, радника, влада и Комисије. На челу се налази Административни савет састављен од по 15 представника, а руководи директор.

*Комитет виших инспектора рада* основан је одлуком Европске комисије а чине га најеминентнији представници служби инспекција рада држава чланица. Комитет се састаје најмање два пута годишње ради размене информација о питањима надзора и контроле над применом прописа а са доношењем директива, Комитет је добио и улогу контроле њихове примене.

*Европска фондација за унапређење животних и радних услова* основана је 1985. године, са циљем пружања доприноса планирању и успостављању бољих животних и радних услова. Има статус аутономне установе, а бави се истраживачким и информативним радом. Основна активност фондације састоји се у прикупљању, анализирању, разматрању и ширењу информација о питањима везаним за унапређивање животних и радних услова.

Осим ових, постоје и друге *институције*, као што су:

- *Европски синдикални технички биро за заштиту на раду,*
- *Европски синдикални институт,*
- *Европска синдикална академија,*
- *Служба при Европској унији послодаваца.*

На слици бр 6.3 дат је шематски приказ органа и институција Европске Уније.

### **Врста правних докумената, аката Европске уније**

*У најзначајније активности развоја заштите на раду у Европској унији спадају:*

- даношење Препоруке Европске уније 1962. године, којом се уводи принцип да свака фабрика са више од 200 радника мора имати службу заштите на раду;
- оснивање саветодавног комитета Европске уније за безбедност, хигијену и заштиту здравља на раду, 1974. године, чије су надлежности питања заштите на раду у најширем смислу

Исте године Комисија за заштиту на раду у рудницима добија шири овлашћења и њене одлуке постају пуноважне за све врсте рудника, производњу нафте и гаса.

- покретање првог Акционог програма свеобухватних мера заштите на раду 1978. године;
- покретање другог Акционог програма мера заштите на раду 1984. године;
- усвајање Јединственог европског акта 1987. године, који представља правни основ заштите на раду и целокупног законодавства у Европској унији;
- доношење трећег Акционог програма заштите на раду 1988. године;
- усвајање Оквирне директиве 89/391 1989. године о примени мера за унапређење и побољшање безбедности и здравља радника на радном месту. Исте године усвојена је Европска повеља о основним социјалним правима радника и Акциани програм за спровођење Повеље у коме право радника на заштиту на раду заузима значајно место;

- усвајање специфичних директива;
- разрада основних праваца развоја заштите на раду у Европској унији Мастрихтским уговором из 1993. године;
- усвајање оквирног Акционог програма за заштиту на раду до 2000. године;
- израда Програма заштите на раду Европске уније за период 1996. до 2000. године.
- Нове стратегије Заједнице ЕУ у области здравља и безбедности на раду 2002-2006 и 2006-2010.

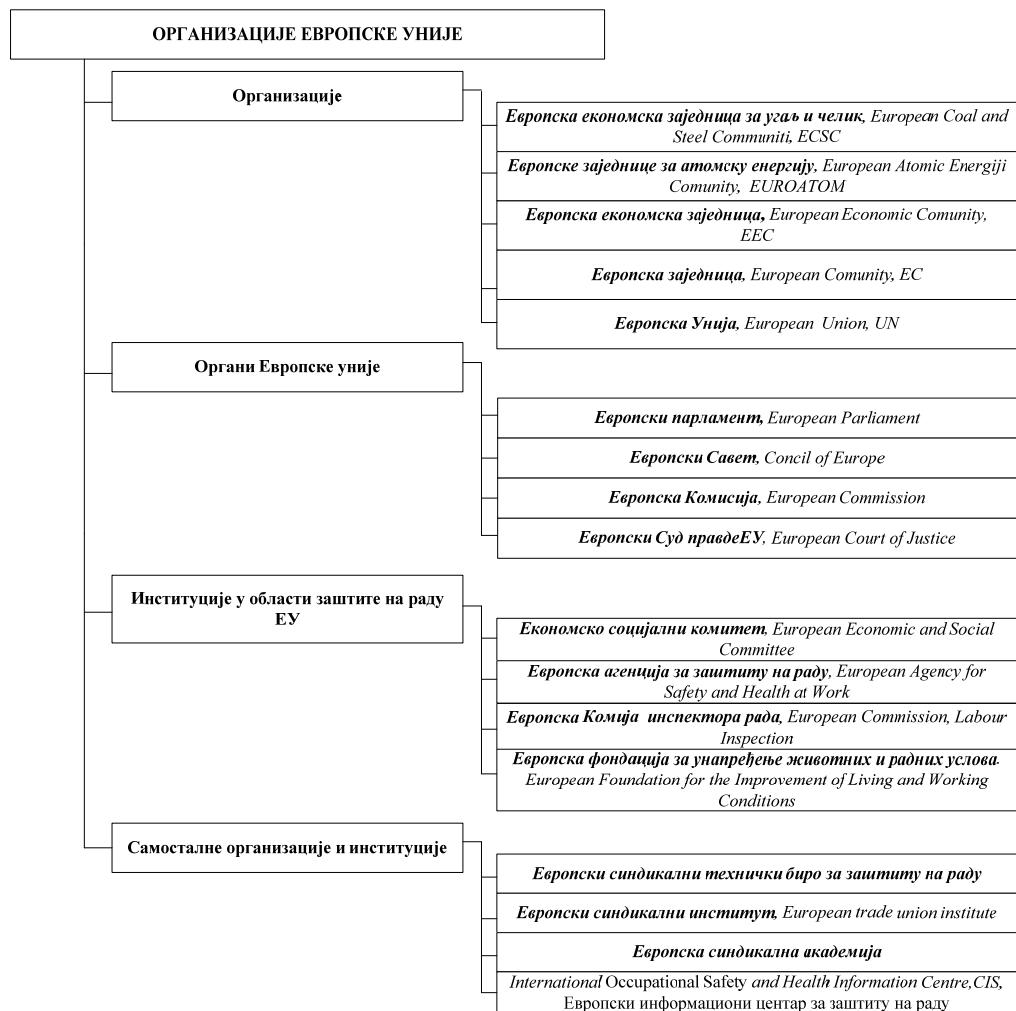
Подела може да се изврши према предмету регулисања, и према субјектима регулисања. У односу на субјекте који их доносе и правну снагу коју имају, правна акта деле се на примарне и секундарне. Примарна правна акта - стварају државе чланице приликом уређивања међусобних односа и односа Уније као субјекта међународног права, закључивањем споразума са трећим државама и међународним организацијама. У том смислу у *примарна правна акта* спадају:

- *Уговори о оснивању,*
- *Конвенције између држава чланица,*
- *Споразуми*

У *секундарна правна акта* спадају:

- *Правила;*
- *Упутства - директиве;*
- *Одлуке;*
- *Препоруке и мишљења..*

Опширније у Томовић М., Међународне Конвенције [35].



Слика 6.3. Шематски приказ органа и институција Европске Уније

Имајући у виду да је заштита на раду значајна хумана, социјална и економска категорија, владе европских земаља, послодавачке и синдикалне организације теже систематском уређивању односа у овој области. Отуда су правни основи заштите на раду установљени Уговором о оснивању. Ово практично значи да је заштита на раду нашла своје место у примарним правним актима правног система Европске уније, а на основу Уговора и у секундарним правним актима.

## **Заштита на раду у Уговору о оснивању Европске уније**

Уговор о оснивању је концепцијски подељен у шест делова, од којих је за заштиту на раду посебно значајан трећи део (Политика заједнице), у коме је, поред осталог, дефинисана и социјална политика.

Утврђена је сагласноат држава чланица за потребом унапређивања услова живота и рада радника, тако да се омогући што је могуће више њихово уједначавање.

У том смислу, задатак је Комисије да унапређује што тешњу сарадњу између држава чланица у области социјалних питања, међу којима и у вези са: спречавањем незгода на раду, професионалним обољењима и професионалном здравственом заштитом на раду.

Истовремено се државе чланице обавезују да посвећују посебну пажњу подстицању побољшања, нарочито у радној околини, у погледу здравља и безбедности радника и да у том подручју раде на усклађивању услова. Обавезује Савет да квалификованом већином, на предлог Комисије, у сарадњи са Европским парламентом и после консултовања Економског и социјалног комитета, усваја, у форми упутстава, минималне захтеве постепеног остваривања поменутих циљева, узимајући у обзир услове и техничке прописе који важе у свакој држави чланици. Упутствима се избегава наметање административних, финансијских или правних ограничења којима би се могло спречити оснивање и развој малих и средњих предузећа. Да дефинише да прописи усвојени у складу са овим чланом не спречавају било коју државу чланицу да задржи или уведе строжије мере за заштиту радних услова, ако су у складу са овим Уговором.

Уговор о оснивању има веома велики значај у области заштите на раду. Пре свега, због тога што утврђује основне принципе и циљеве у овој области који се састоје у следећем:

- државе чланице се обавезују на побољшање услова рада, здравља и безбедности радника;
- државе чланице се обавезују да раде на међусобном усклађивању услова рада, закона и прописа у овој области;

Савет се обавезује да усваја упутства - директиве;

- упутства - директиве садрже минималне захтеве за остваривање постављених циљева у погледу побољшања услова рада, узимајући у обзир услове и прописе који важе у државама чланицама;
- упутства - директиве не смеју својим мерама спречавати оснивање и развој малих и средњих предузећа;
- усвојени прописи не спречавају државе чланице да уводе и строжије мере за заштиту радних услова, ако су у складу са Уговором.

## Заштита на раду у упутствима - директивама

Упутства - директиве из области заштите на раду имају за циљ предузимање мера за уједначавање услова рада, система и мера заштите на раду међу државама чланицама, како би се и на овај начин отклонила нелојална конкуренција на уштрб безбедности и здравља радника и умањила исувише висока цена повреда на раду и професионалних болести. Њиховом применом остварује се хармонизација или усклађивање националних права, чиме се ствара неопходно правно окружење за функционисање у овој области.

Како је напред истакнуто, директиве доноси Савет, на предлог Комисије у сарадњи са Европским парламентом, после консултације са Саветодавним комитетом за безбедност, хигијену и заштиту здравља на радном месту.

Основу за доношење директива представља, пре свега Уговор о оснивању, али и други извори као што су програми Комисије, Резолуције и др.

У области заштите на раду усвојене су:

- *општа - оквирна директива и*
- *појединачне - специфичне директиве.*

*Општа - Оквирна директива* о увођењу мера за подстицање побољшања безбедности и здравља радника на раду 89/391/ЕЕС. Директива 89/391/ЕЕС, позната под називом Општа - Оквирна Директива [40], о увођењу мера за подстицање побољшања безбедности и здравља радника на раду, донета је 12. јуна 1989. године, на основу Уговора о оснивању Европске економске заједнице и представља основу за појединачне - специфичне директиве, тако да заједно регулишу све ризике из области безбедности и здравља на радном месту.

Донета је у циљу уједначавања правних система држава чланица, који обухватају безбедност и здравље радника и предузимања мера да се услови рада побољшају, смање ризици нарушавања интегритета и обезбеди већи степен заштите. Осим тога, Директива има за циљ и да између послодавца и радника и њихових представника обезбеди информисање, дијалог и учешће у консултацијама у креирању и спровођењу мера безбедности и заштите здравља радника путем одговарајућих поступака и инструмената у складу са националним законима и праксом. Примењује се у свим облицима јавних и приватних активности - индустријским пољопривредним, комерцијалним, административним, услужним, образовним предузећима и установама, културном сектору и у области слободних активности, при чему ни једном својом одредбом не забрањује примену постојећих или будућих националних одредби, које су повољније за заштиту радника на раду.

У основи Директива у највећем обиму дефинише:

- обавезе послодавца и
- обавезе радника.



Под термином послодавац Директива подразумева свако физичко или правно лице које има раднике у радном односу и сноси одговорност за пословање предузећа, односно установе. Опширније о директивама, садржају и значају у поглављу Међународни правни извори у области безбедности и здравља на раду, Ивањац М., [10].

### **Појединачне - специфичне директиве**

На основу Уговора о оснивању, пре доношења Опште директиве 89/391/ЕЕС, Савет Европске заједнице, на предлог Комисије, усвојио је неколико директива.

Од усвојених појединачних директива у овом периоду посебан значај за заштиту на раду имају оне које се односе на питања: заштите радника изложених винил хлориду, металном олову, азбесту, заштите радника при излагању хемијским, физичким и биолошким агенсима на раду, класификације, амбалаже и обележавања опасних супстанци, електроопреме у експлозивним атмосферама у рудницима, заштите машина, судова под притиском и др.

Након доношења Опште директиве, Савет Европске заједнице, на предлог Комисије, или само Комисија, усвојили су већи број појединачних директива, којима је у највећем обиму дефинисан минимум безбедносних и здравствених захтева по различитим питањима заштите радника.

Иако су основе система заштите на раду, скоро у потпуности, дефинисане Општом директивом, у оквиру овог рада извршена је анализа и једног броја појединачних директива, донетих после Опште директиве, како би се сагледало да ли и оне, и у ком обиму дефинишу основе заштите на раду.

Сагласно овом опредељењу, по слободном избору, анализиране су појединачне директиве, које се односе на: машине, канцерогене материје, хемијске агенсе на радном месту и средства личне заштите.

Директива 89/392/ЕЕС усвојена је 14. 06. 1989. године, [41], само два дана касније од усвајања Опште директиве 89/391/ЕЕС.

У основи, Директива 89/392/ЕЕС је обавезала државе чланице да у националном законодавству пропишу мере и нормативе о безбедности и заштити здравља радника, које су Директивом предвиђене.

У оквиру ових мера, пре свега, је створена обавеза да се машине могу ставити на тржиште и пустити у рад само ако не угрожавају здравље и безбедност лица, када су правилно (у складу са упутством произвођача) постављене и коришћене за намењене сврхе. При овоме се не могу вршити модификације машина или безбедносних компоненти на нацин, који није предвиђен Директивом.

Осим тога, Директива утврђује Општа начела којих се морају придржавати државе чланице приликом доношења својих националних прописа у овој области и утврђивања суштинских безбедних и здравствених захтева, доношења или усвајања тзв. хармонизованих стандарда EN, процедура, сертификације и издавања декларација; поступак обезбеђивања "СЕ" ознаке на машинама.

Директива 90/394/ЕЕС о заштити радника од опасности излагања канцерогеним супстанцама при раду.

Директива 90/394/ЕЕС усвојена је 28. 06. 1990. [42], године, као шеста појединачна директива у оквиру значења члана 16 (1) Опште директиве 89/391/ЕЕС, са циљем да обезбеди заштиту радника од опасности по здравље и безбедности услед излагања канцерогенима при раду.

Постављајући минимум захтева заштите Директива налаже државама-чланицама да у случају активности у којима постоји ризик од излагања канцерогеним материјама одреде природу, степен и време излагања, како би се омогућила процена ризика и примениле мере.

Директива 98/24/ЕЕС о заштити здравља и безбедном раду радника са хемијским средствима

Директива 98/24/ЕЕС утврђује минималне захтеве за заштиту радника од ризика, који настају од дејства хемијских агенаса, присутних на радном месту или као последица било које радне активности при којој се појављују хемијски агенси . [43],

Донета је као четрнаеста директива у смислу члана 16 (1) Опште директиве 89/391/ЕЕС.

У оквиру минималних захтева Директива 98/24/ЕЕС је дефинисала обавезе послодавца, дајући му у задатак, пре свега, да утврди присуство опасних хемијских агенаса на радном месту, а затим да процени ризик по живот и здравље радника. За процену ризика ова Директива налаже да се изврши у складу са одредбама Опште директиве и да се документује у погодном облику према националном закону и пракси.

Директива 89/656/ЕЕС о минимуму здравствених и безбедносних услова за употребу личних заштитних средстава на радном месту,[44],

Директива 89/656/ЕЕС, усвојена као трећа појединачна директива, поставља минимум захтева за лична заштитна средства на раду, при чему утврђује шта се подразумева под личним заштитним средствима и дефинише обавезе послодавца у њиховом коришћењу.

За лична заштитна средства се захтева да морају бити одговарајућа за одређене опасности, односно постојеће услове на радном месту и да их треба одређивати на основу врсте и учестаности ризика.

## **Акциони програми о заштити на раду**

Примена нових технологија, промене на економском и социјалном плану и друге структуралне промене, условиле су да се претходно одређење на смањивању незгода, повреда и професионалних обољења, предузимања мера путем закона и прописа, обогати и другим активностима у области заштите на раду.

Први Акциони програм је покренут 1978. године, други 1984. године а најновије основне смернице за заштиту на раду садржане су у Акционом програму од 1996-2000. године, и Стратегији 2002-2006 године.

Опширније о директивама, садржају и значају у поглављу Међународни правни извори у области безбедности и здравља на раду, Ивањац М., У Приручнику, [10].

Повеља о социјалним правима запослених, донета 1989. године, имала је за циљ да утврди минималне стандарде за државе-чланице Европске уније, али се, у одређеним условима о њима води рачуна и при сарадњи са државама ван Уније. Резолуцијама се захтевало да се изradi Општа директива, која ће служити као база за специфичне директиве, где ће се обухватити сви ризици који се односе на безбедност и здравље на радном месту, што је доношењем Директиве 89/391/ЕЕС и учињено.

## **Обавеза процене ризика**

У контексту обезбеђивања заштите на раду, поред низа дефинисаних обавеза за послодавца, Општа директива је утврдила и обавезу процене ризика.

Да процена ризика има велики значај у предузимању мера заштите потврђује неколико чињеница, које су, такође, нашле своје место и у Директиви.

То су, пре свега, одредбе које послодавца обавезују да на основу процене утврди све превентивне мере заштите, а затим да утврђене мере интегрише у све активности предузећа, које се предузимају или планирају.

Затим је то обавеза послодавца да проценом ризика мора располагати стално, нарочито кад су у питању посебно изражене опасности за безбедност и здравље радника.

Ризици у предузећу представљају основу на којој се темељи обезбеђивање потребних мера заштите здравља и безбедности радника и то тако да се морају избегавати, проценити ако се не могу избећи и сузбијати на извору.

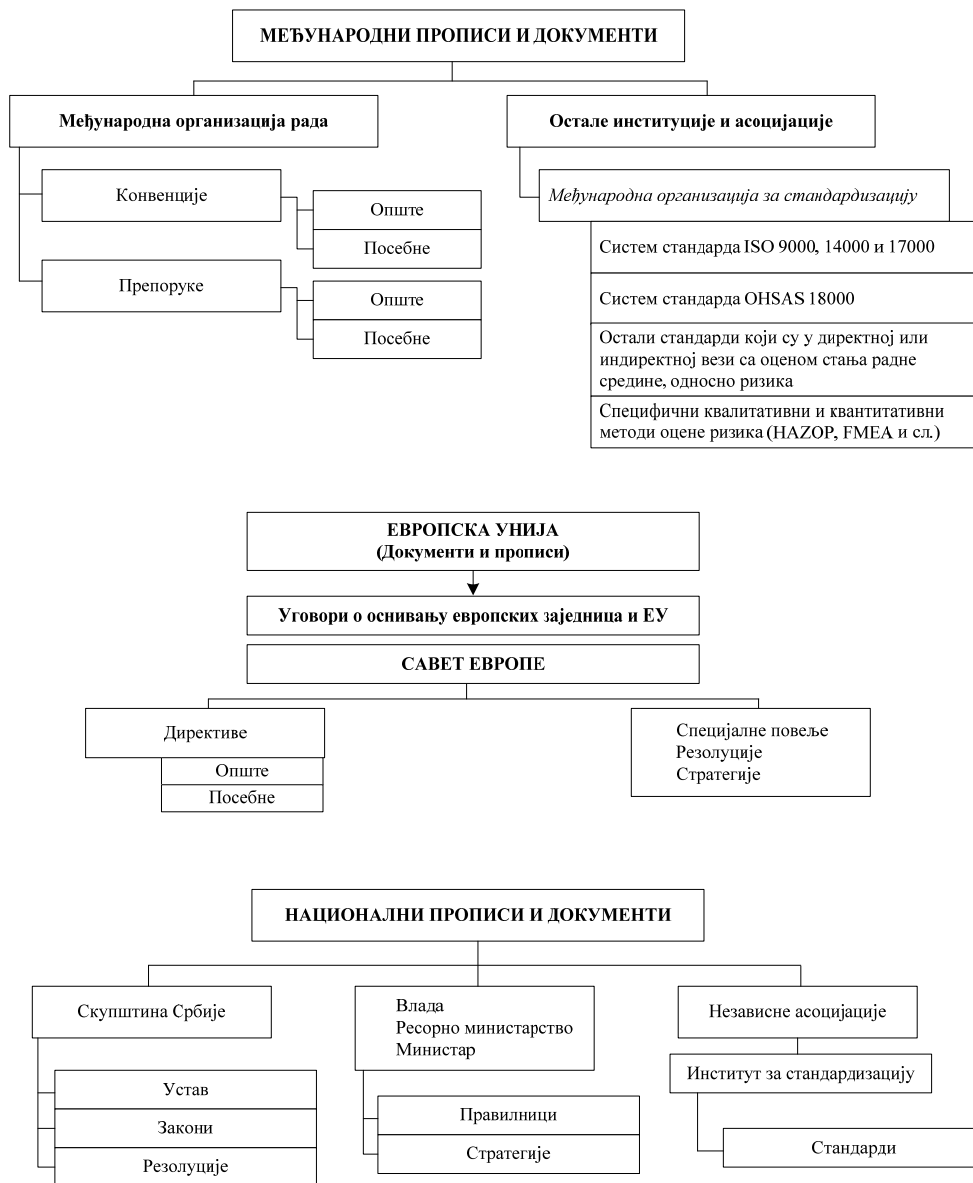
На основу слободне процене ових одредби следи констатација да процена ризика у предузећу треба да представља елабориран студијски

писани докуменат, сачињен на основу квалификоване анализе свих опасности и штетности, које детерминишу степен безбедности и представљају основу за пројектантске, организаторске, информационе и друге захтеве за обезбеђење мера заштите.

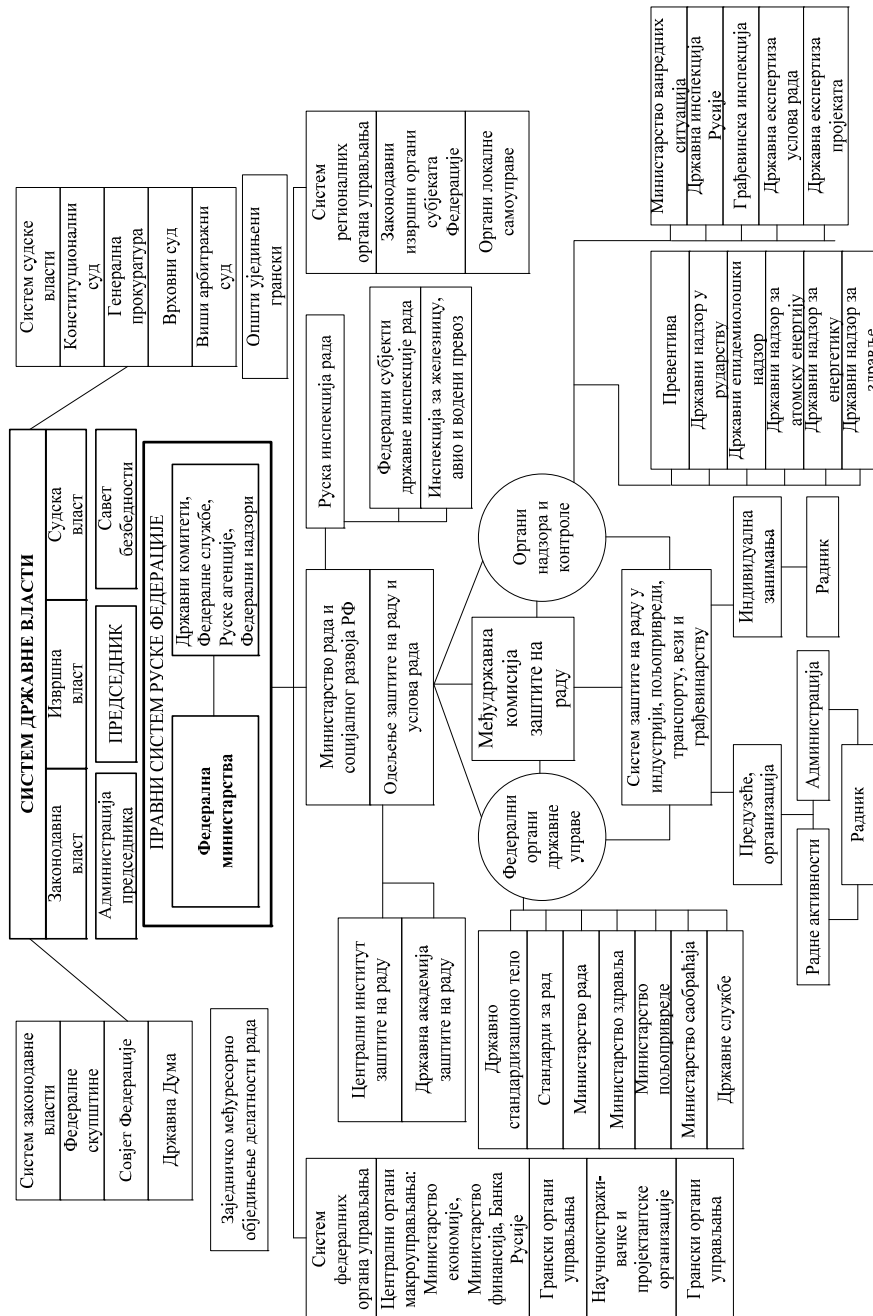
Потврду ове констатације представљају и одредбе појединачних директива, које дефинишу минимум захтева за спровођење заштите на раду по различитим питањима, а у оквиру којих се увек прво понавља обавеза послодавца из Опште директиве да изврши процену ризика.

Истовремено процена ризика, као докуменат, је веома битна код решавања осигурања радника од ризика и пресудна за контакте са партнерима из држава чланица Уније.

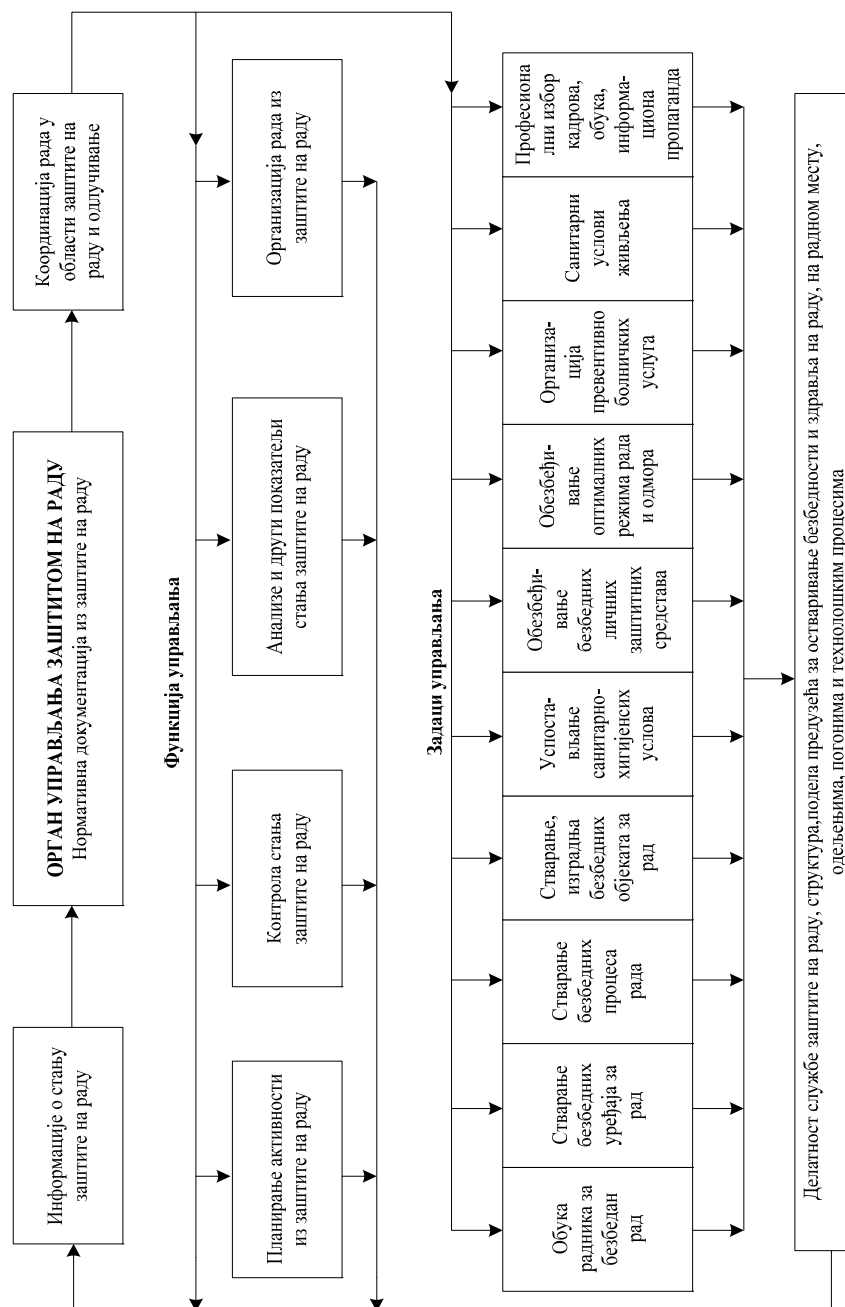
На слици 6.4. дат је шематски приказ структуре органа и тела међународних, европских и националних организација и институција, као и надлежност доношења одговарајућих докумената. На слици 6.5. дат је шематских приказ система заштите на раду у Руској Федерацији а на слици 6.6 структурна шема управљања заштитом на раду на нивоу предузећа, Цхадая Д. Н., и др. [45].



Слика 6.4. Шематски приказ структуре органа и тела међународних, европских и националних организација и институција, као и надлежност доношења одговарајућих докумената,



Слика 6.5. Шематских приказ система заштите на раду у Руској Федерацији Цхадая Д. Н., и др. [45].



Слика 6.6 структурна шема управљања заштитом на раду на нивоу предузећа, Цхадая Д. Н., и др. [45].

## Питања за проверу знања

Појам заштите на раду  
Предмет заштите на раду  
Историјски развој заштите на раду  
Први облици нормативно законодавне регулативе из заштите на раду  
Развој заштите на раду на просторима бивше СФРЈ  
Међународне организације и заштита на раду  
Међународна организација рада  
Организациона структура Међународне организације рада  
Конвенције и препоруке из области заштите на раду  
Развој система заштите на раду у Европској унији  
Настанак и трансформација Европских заједница  
Органи Европске уније  
Институције у области заштите на раду ЕУ  
Врста правних аката Европске уније  
Правна акта европске уније у области заштите на раду  
Заштита на раду у Уговору о оснивању Европске уније  
Заштита на раду у упутствима - директивама  
Појединачне - специфичне директиве  
Акциони програми о заштити на раду  
Обавеза процене ризика

## Литература

- [1] Б. Анђелковић: Ризик технолошких система и професионални ризик, Монографија, Југословенски савез Друштва инжењера и техничар заштите, Ниш, 2002, стр. 121
- [2] Енциклопедија заштите на раду медицине и хигијене рада, I и II том, Институт за документацију заштите на раду "Едвард Кардељ" Ниш, 1982.
- [3] Јовановић Ј., Годоровић С., Речник правних термина, Савремена администрација, Београд 1990.
- [4] Речник српскохрватског књижевног језика, књига трећа и четврта, Матица Српска, Нови Сад, 1971; и Речник српског језика, Матица Српска, Нови Сад, 2007.
- [5] Бенсон М., Српскохрватско- енглески речник, Просвета, Београд, 1981.
- [6] Станковић М, Савић С., Анђелковић Б., Системска анализа и теорија ризика, Заштита прес, Београд, 2002.



- [7] Анђелковић, Б., Комплексна оцена опасности у технолошким системима као основа за пројектовање оптималне заштите радне средине, Докторска дисертација, Факултет заштите на раду, Ниш, 1990.
- [8] Анђелковић Б., Ризик технолошких система и професионални ризик, Монографија, Југословенски савез инжењера и техничара заштите, Ниш 2002., стр. 145
- [9] Устав, СФРЈ, Сл Лист бр.14/63.
- [10] Ивањац М., и др. Приручник за припрему стручног испита за обављање послова безбедности и здравља на раду, Факултет заштите на раду у Нишу, Ниш,, 2008.
- [11] Брајевић В ., Радно право, Савремена Администрација, ад Београд, Београд, 2001.
- [12] Јовановић П., Радно право, Јавно предузеће, Службени гласник Београд, Београд, 2003.
- [13] Ивошевић З., Радно право, правни Факултет Универзитета Унион у Београду, Јавно предузеће, Службени Гласник Београд, београд, 2006.
- [14] Закон о заштити на раду, NN, 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08
- [15] Закон о заштити на раду, Službeni list RCG. br. 79/04
- [16] Закон о заштити на раду, Службени гласник, Република Српска, бр. 1/08
- [17] Закон о важности ин здрављу при раду, Урадни list RS, br. 56/1999
- [18] Закон о безбедности и здрављу на раду „Сл. гласник РС,“ бр. 101/05),
- [19] Мићовић П., Цуцић В., Јањић М., Социјална медицина, Медицинска књига, Београд - Загреб, 1981.
- [20] Чолаковић Б., Анатомија здравства, Научна књига београд, 1986
- [21] Видаковић М., Уредник: *Медицина рада*, Институт "Карајовић" Београд, Медицински факултет у Београду. Београд, 1996.
- [22] Правилник о листи стручних, академских и научних назива, ("Сл. гласник РС", бр. 30/2007)
- [23] Милутиновић Ј., Организација заштите на раду, Институт заштите на раду у Нишу, Ниш, 1978.
- [24] Анђелковић Б., образовање кадрова за безбедан рад и квалитет радне и животне средине, VIII Конгрес инжењера и техничара Југославије, 30-31. октобар 1997. године, Техника, , Савез инжењера и техничара Југославије, 1997, Година LI, бр. 9-10, стр. 121-127.
- [25] Heinrich H. W., *Industrial Accident Prevention, a scientific Approach* moch Granj Hill, New York, 1959
- [26] Bird F., *Dmage controla New Horizon in Accident prevention and Costimprovement*, Conference Occupational Safety, Wosington, 1964.
- [27] Neuloh J. L., *Accident Analyses and Work Analyses*, Juornal of Occupational Accidents, 1978, Vol. 1, No. 4. pp. 331-339

- [28] Holden Z. P., Difficulties in formulating risk criteria, *Journal of Occupational Accidents*, 1984, Vol. 6, No. 4. pp. 241-251
- [29] Марковић Ж. Д., Социологија заштите на раду, ИМП Књижевне новине, Београд 1989.
- [30] Швајгер М., Заштита на раду теорија и пракса, Заједница завода заштите на раду, Ниш 1971.
- [31] Миљковић Ј., Мотивација за рад и остваривање безбедних услова рада, Докторска дисертација, Факултет заштите на раду, 1984.
- [32] Општи правилник о хигијенско-техничким мерама заштите на раду“ Службеном листу ФНРЈ” бр. 16/47,
- [33] Основни закон о заштити на раду“ Службеном листу ФНРЈ” бр. 15/65
- [34] Ратко Пешић, Међународна организација рада - порекло - структура - делатност, Нови Сад 1969
- [35] Томовић М., - Међународне конвенције рада, 1981,
- [36] Ивањац М., Међународни правни извори у области безбедности и здравља на раду, У Приручнику за припрему стручног испита за обављање послова безбедности и здравља на раду, Факултет заштите на раду у Нишу, стр. 1-70
- [37] Ратификована Уредбом о ратификацији Препоруке бр. 97 која се односи на заштиту здравља радника на радном месту ("Сл. лист СФРЈ бр. 12/56
- [38] Уговор о Европској унији Службеном листу Европске заједнице, ОЈ Но. Ц 191/1992, од 29. 07. 1992
- [39] Вукадиновић Р, Право Европске уније, Београд 1996
- [40] Council Directive 9/391/EEC, (Official journal Nr.183, 29.06.1989,p.1)
- [41] Council Directive 89/392/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to machinery (OJ No. L183, 29.6.1989, p.9). ...
- [42] Council Directive 90/394/EEC of 28 June 1990 on the protection of workers from the risks related to exposure to carcinogens at work (Official journal Nr.L196, 26.07.1990., p.1),
- [43] Council Directive 98/24/EC on the protection of the health and safety of workers from the risks related to chemical agents at work (Official journal of the European Communities), 5.05.1998,
- [44] Corrigendum to Council Directive 89/656/EEC of 30 November 1989 concerning the minimum safety and health requirements for the use by workers of personal (Official journal Nr.L393, 30.12.1989, p.18
- [45] Цхадая Д. Н., Подосенова С. Н., Управление безопасностью труда, Учебное пособие, ЦентрЛитНефтеГаз, Москва, 2008.

## 7. СИСТЕМ ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

**Циљ поглавља:** Стицање знања о систему заштите животне средине у међународним, Европским и националним облицима организовања и имплементације у друштвено економски систем у функцији унапређења квалитета и заштите животне средине.

**Резиме поглавља:** У овом поглављу разматра се условљеност истраживања у области заштите животне средине. Дају се теорије о животној средини карактеристичне за другу половину XX века. Посебно се разматра концепт одрживог развоја и потреба спровођења стратегије одрживог развоја. Разматрају основне надлежности и документа која доносе међународне организације и институције и органи Европске уније у области заштите животне средине..

## Теорије о животној средини

Почетак теоријских разматрања о заштити животне средине датира из друге половине 18. века а потиче из Велике Британије као прве индустријске земље у којој се темпо промена у производњи убрзава. Као острвска земља, са ограниченим количинама дрвне масе, у трагању за новим врстама и количинама енергије, међу првима је почела да користе фосилна горива, што је изазивало велика, загађења животне средине, Анђелковић Б., [10].

Из тога периода позната су теоријска мишљења *бентамиста и малтузијанаца*.

*Теорија бентамиста*<sup>63</sup> (према Dzeremi Bentamu) се базира на основном ставу о побољшању хигијенских услова становања у радничким насељима. Насеља су се у то време бурно развојала и ницала у близини индустријских погона и рударских копова. Велика густина настањености, сиромаштво и нехигијена биле су њихове одлике. Бентамистима се замера то, да им је главни циљ био обезбеђивање ефикаснијих услова рада.

*Теорија малтузијанства* је названа по њеном аутору Томасу Малтусу, који је 1798. године скренуо пажњу на проблем раста људске популације. Суштина теорије малтузијанства је у следећем "... људска популација се брже повећава (геометријском прогресијом) него што је раст производње и средстава за живот (који иде аритметичком прогресијом)".

Из тога разлога, Малтус је предлагао контролу рађања, стављајући акценат на сиромашне класе. Овакав став је изазвао многе полемике међу демографима, економистима, филозофима, и другим. Они су његов став оценили као елитизам и као нехуман, јер је он тиме фаворизовао одређене друштвене слојеве.

Како се у раздобљу, од периода Малтусовог времена, до данас број становника четворостручио (од 1,5 милијарде на око 6,8 милијарди) и како се у следећих 30 година очекује раст на око 10 милијарди, то актуелност проблема је све значајнији.

Многи теоретичари данас сматрају, да Малтусове идеје имају основу за решавање проблема растуће популације. Ако се елиминише акценат на социјалним и класним привилегијама, које су у Малтусово време биле уобичајене, може се рећи да су његове идеје регулисања броја становника путем контроле и уравнотежења, базираног на постојећим ресурсима, задовољавајуће, јер оне важе и у екологији за друге природне популације, које управо тако и опстају. Већина биолога и многи други научници из области друштвених наука верују да и за људску популацију важе исти принципи. Ово схватање се данас често назива "*неомалтузијанство*" највише

---

<sup>63</sup> Опширније о теоријама животне средине видети књизи Букановић М., [1], и Љешевећ [2].

због тога, што сви предлози углавном иду ка решавању популације оних земаља и оних нација у којима стопа рађања дозвољава велики успон. А то су неразвијене земље и земље у развоју, јер у развијеним земљама број становника или стагнира или опада.

### **Неки значајни теоријски ставови у другој половини 20. века**

Следећих 200 година, које нас раздваја од Малтусовог доба, демографски раст, раст потрошње енергије, ресурса и хране су у сталном успону. Паралелни процеси: урбанизација и индустријализација развијају се и квантитативно и квалитативно. Техника и технологија постају моћно оружје у савладавању природе. Резултат тога је: загађеност животне средине, глобалне промене климе и претња уништењу биосфере.

Средином 20. века, по завршетку Другог светског рата, највећи број земаља у свету почиње свој велики индустријски успон. У том периоду, нови изуми, нарочито у саобраћају, хемијској индустрији и индустрији метала помажу обнову и даљи развој у привредном, друштвеном и просторном погледу. Један од таквих изума били су и хлоровани угљоводоници, ДДТ и други који су масовним уништавањем биљних и других штеточина омогућавали веће приносе у пољопривреди. За њих је владало велико интересовање и почела је њихова примена у великом обиму. На последице примене ових отровних материја, расутих по свим медијима (земљишту, води и ваздуху) није се помишљало.

Године 1952. Рахела Карсон својом књигом "*Тихо пролеће*" указује на опасности и последице на живи свет од претеране употребе пестицида. Књига је значила апел за обазриву употребу пестицида и указала је на *значајне еколошке принципе*:

- *грнице толерахнције,*
- *међузависност фактора и елемената у животној средини,*
- *сложеност односа.*

Следећих, 70-тих и 80-тих година јављају се многе теорије, теоретичари и школе мишљења како би се на најбољи начин решавали проблеми у животној средини.

### **Теоријски ставови 70-тих година 20. века**

У овом раздобљу, загађеност животне средине доживљава кулминацију у развијеним земљама света и постаје јасно да је неограничени економски раст, на ограниченем простору узрок загађењима и деградацији животне средине. Јављају се мишљења да привреда треба да буде стабилнија и да се истовремено брине о одржању квалитета животне средине.

*Теорија граница раста* - глобалне равнотеже полази од става да су за задовољавање свих жеља и потреба великог броја становника, потребне велике количине ресурса, како енергетских тако и осталих минералних и других природних, нарочито оних који се односе на производњу хране. Са њиховом потрошњом повећава се и деградација животне средине која укључује и висок ниво загађивања.

Ово је био предмет изучавања групе научника и индустријалаца 70-тих година 20 века, окупљених у такозваном "*Римском клубу*". По њиховом захтеву урађено је истраживање чији су резултати дати у виду извештаја публикованог у књизи "*Границе раста*".

Став "*Римског клуба*" полази од становишта да проблеми деградације и загађености животне средине и брзог демографског раста имају глобални-светски карактер. Зато се борба за бољу животну средину не може решавати парцијално на нивоу појединих нација, већ се решења морају тражити на глобалном нивоу.

Урађена су два извештаја. У првом (*Forester "Светска динамика"*) анализирана је интеракција инвестирања у индустријализацију, као и проблеми загађивања животне средине, исцрпљивања природних ресурса, пораста становништва и квалитета живота. Закључак ове анализе је био: да се процеси и промене у животној средини који воде еколошкој катастрофи може избећи и да се остали променљиви елементи система могу држати под контролом, једино смањењем стопе рађања, ако је потребно чак и на драстичан начин ограничавањем производње хране. Овај извештај је доживео многе критике и урађен је други, умеренији.

У другом извештају (*Midouz "Границе раста"*) дати су резултати истраживања пет најзначајнијих елемената за живот на планети:

- становништва,
- индустријске производње,
- природних извора и сировина,
- пољопривредне производње и
- загађивања животне средине.

Основна идеја од које се пошло је да на Земљи није могућ неограничен и бесконачан раст, јер су и ресурси и простор ограничени.

Размотрено је више варијанти, са полазном претпоставком да ће економски систем и друштвене вредности остати исте.

Експоненцијални привредни раст исцрпљује природне, минералне и енергетске резерве, па зато мора да се капитал улаже у њихово обезбеђивање. После извесних граница овакав раст би довео до слома индустријског система. На овај начин би и пољопривреда била угрожена, јер је зависна од производа индустрије (потребне погонске енергије за механизацију, производњу вештачких ђубрива и других хемијских средстава, алата и

оруђа). То повлачи нагло опадање производње хране. Насупрот овоме, становништво експоненцијално расте. Границе које временски раздвајају потенцијално бесконачни раст и коначну претпоставку исцрпљивања ресурса су много ближи. Ако раст настави истим темпом, до кризе катастрофалних размера дошло би око 2020. године, највише због загађености која не би могла природним путем да се савлада<sup>64</sup>.

Резултати истраживања уобличени су у "стандардни светски модел" који показује да ће продужетак садашњег развоја без озбиљне интервенције довести човечанство до катастрофе, Гереке 3., [3]. Да, до ње не би дошло аутори теорије препоручују политику која се у основним цртама састоји из:

- стабилизације броја становника путем поравнања нивоа рађања и смртности (у односу на 1970 годину);
- стабилизација улагања капитала до 1990 године (да не прелази ниво амортизације основних фондова);
- ограничавања потрошње природних ресурса на јединицу производа до 1/4 нивоа из 1970;
- прелаз на структуру националног дохотка од материјалне потрошње према сферама услуга, здравства, просвете и слично;
- смањења загађености животне средине до 1/4 нивоа из 1970;
- продужавања рока употребе материјалних добара на дугорочно искоришћавање истих, и
- преласка на програм инвестирања у правцу побољшања квалитета земљишта.

Придржавајући се такве политике, доћи ће се до стања које је изражено у стабилном светском моделу. У том моделу је:

- број становника стабилизован на нивоу нешто већем од тадашњег,
- индустријска производња по једном становнику стабилована на нивоу два пута већем од савременог, - загађеност животне средине такође стабилована.

При таквој ситуацији, национални доходак по становнику био би 1800 долара годишње, што је два пута мањи од дохотка у САД-у, а три пута већи од средњег светског.

Као закључак се истиче потреба за хитним заустављањем раста пре 2000 године, ограничавањем броја деце у породици на двоје и задржавајући светску индустријску производњу по глави становника на нивоу из 1975 године.

Теорија глобалне равнотеже дате у књизи "Границе раста" имала је великог одјека широм света, али са различитим коментарима. Највише замерки од критичара уследило је зато што подаци у књизи немају довољно

---

<sup>64</sup> *Опширније о теоријама животне средине видети књизи Букановић М., [1], и Љешевевић [2]*

доказа. Замерено је и то што се није рачунало са новим открићима и новом технологијом која би била у стању да новим правцима усмери напредак друштва и квалитет живота.

Највећа замерка понуђеном моделу односи се на став да земље у развоју треба да ограниче и свој развој и свој број становника. Тврдњом да земљама у развоју њихова заосталост смета да се економски развију и победе заосталост, да су сиромашни због тога што је у њиховим земљама много становника, а да их је много баш због тога што су сиромашни. Контролом демографског раста покрила би се потреба друштвено економског преображаја.

Најважније је да је признато постојање:

- експоненцијалног раста становништва;
- експоненцијалног раста индустријске производње,
- физичких граница на Земљи, за такав раст,
- временског размака између почетка предузимања мера и почетка њиховог деловања.

Ово је једна од најважнијих теорија 20. века у погледу заштите животне средине. И поред великих замерки, значај је у глобалном приступу. Сведоци смо да су се многе прогнозе обистиниле двадесет пет година касније. До глобалне еколошке кризе је дошло, а главни проблеми даљег раста остали су исти.

### **Теоријски ставови о животној средини у 80 - тим годинама 20. века**

Теорија границе раста подстакнула је даљи развој теоријске мисли о заштити животне средине и окупљања на глобалном нивоу ради тражења решења. *На Првој Конференцији УН о животној средини 1972. одржане у Стокхолму*, Донета је Декларација, а паралелно са њом и низ других важних документа.

*Стокхолмска декларација о животној средини* има за циљ предочавањем алармантног стања квалитета животне средине, због трошења ресурса и велике деградације и загађености, апелује на све земље света да заједничком концепцијом и приступом очувају животну средину.

Кроз многе прокламоване принципе ове декларације, провлаче се идеје о очувању свих фактора животне средине: ваздуха, воде, земљишта, фауне, флоре, минералних и енергетских резерви са најважнијом поруком о очувању способности планете да производи главна природна богатства.

Ова декларација иако покреће питања очувања и бриге за све ресурсе земље, планете, и заштиту животне средине са наглашавањем улоге и одговорности човека за све то, укључујући и бригу за будуће генерације, има своје недостатке. Главни недостатак је у томе што није била подстрек, и што



није пружила конкретна упутства, како да се идеје спроведу у пракси. Следећи недостатак је у томе што је животну средину посматрала одвојено од развоја.

*Декларација Даи-Донг о животној средини* донета је истовремено са стокхолмском али на независној конференцији, организованој по Даи Донгу. Овај назив носи организација која се базира на предконфучијевској филозофији "да нису само моја деца моја, већ да су сва деца света моја". Дакле, најзначајнија је брига за све садашње и будуће генерације.

Ова декларација, видовито, двадесет година, пре Самита у Риу, предочава:

- интеракцијску зависност природног и друштвеног система;
- сукоб између тадашњег појма економског раста и очувања животне средине;
- неетичност изабљивања ресурса сиромашнијих земаља III света од стране развијених;
- да је питање пренасељености економско и политичко питање а не само демографско;
- да је постојећа технологија велики загађивач животне средине а да развој треба да је усклађен са еколошким принципима;
- да је у култури развијених земаља базираној на акумулацији материјалних добара "етички елеменат једна заборављена димензија" и да те земље морају да омогуће сиромашним земљама да се развију на рачун сопствених ресурса а да се истовремено суоче са смањењем сопствених материјалних добара;
- да је индустрија производње оружја велика опасност не само због подстицања разних опција већ је и највећи и најопаснији загађивач животне средине, и расипник природних ресурса.

Међутим ова Декларација остала је скоро незапажена. У овом раздобљу појавиле су се многе теорије и школе мишљења о заштити животне средине, које су се махом, све бавиле истим, већ дефинисаним проблемима теорије границе раста као и документима из Стокхолма, у зависности од друштвеног система и развијености земље у којој су мишљења настала.

*Теорија органског раста* сматра да неће доћи до слома читавог система већ само у појединим областима а остале области ће притећи у помоћ.

*Теорија преображаја међународног поретка* као главни проблем савременог друштва, који има одраза и на животну средину, у први план истиче неједнакост расподеле моћи и богатства између сиромашних и богатих народа. По њима, неопходан је преображај међународног поретка у смислу једнакости у обезбеђивању основних људских потреба.

*Теорија постојаног стања* ставља у разматрање "три Е": енергетику, економију и екологију. У основи ове теорије лежи енергетски приступ. Према

овој теорији економски раст је могућ у мери према расположивим резервама ресурса, са поруком максималне ефективности. Еколози би морали промене у животној средини да посматрају кроз енергетску ефикасност, а економисти да знају како функционишу извори енергије.

*Теорија нивоа живота* поникла је у источноевропским земљама ондашњег социјалистичког друштвеног уређења, са циљем да укаже на проблем погоршања квалитета животне средине, чији узрок лежи у методама управљања економским развојем. Они предлажу прераспodelу ограничених ресурса у корист заштите животне средине, чак ако је потребно и на рачун смањења темпа економског раста. Порука ове теорије је: у основама опстанка и делатности људског друштва, екологија и економија су елементи заједничког еколошко-економског система.

*Теорија постиндустријског доба* базира се на принципима максималне штедње свих ресурса. Према овој теорији, неопходно је предузети све мере на глобалном нивоу, у циљу преласка са индустријске економије на пољопривредну економију будућности.

*Теорија децентрализације друштвеног система* настала је у Великој Британији са идејом да се изврши друштвена реформа омогућавањем мањим заједницама (локалним властима) и појединцима - да брину о својој животној средини што ће паралелно подстаћи и њихову глобалну свест.

### **Теорије у 90- тим годинама 20. века**

*Глобални математички модел - концептуални модел биосфере* полази од става да је проблем "човек - животна средина", пре свега проблем стабилности биосфере. Ова теорија превазилази изучавање сила економског фактора у развоју друштва и изучава физичко-хемијске и биолошке факторе који одређују динамику биосфере узимајући у обзир антропогени фактор.

*Еколошка политика* је идеја даљег развоја друштва у смислу са еколошком основом људског живота и свих осталих живих бића. Ова теорија има дубоко етички приступ опомињући да постојеће генерације "пљачкају" планету на рачун следећих генерација и да даљи развој мора да се усклади увођењем "школске политике". У том смислу, творац ове теорије Herbert Grul се залаже за рационализацију производње коју треба свести само на неопходну, а да грешке у животној средини треба спречити низом превентивних мера.

*Теоријске поставке "еколошких димензија"*. Почетком 90-тих година 20. века, аутор овога рада бавила се теоријским поставкама еколошког приступа свакој врсти планирања до реализације сваког појединачног плана. Ђукановић М., [4]. Под еколошким диманзијама подразумева се примена свих мера заштите животне средине у циљу очувања свега онога што

претставља основне животне услове: ваздуха, ваде, земљишта, вегетације, а у граду још и правилну организацију хигијене и елиминацију буке. Израз еколошке димензије укључује и коришћење мера предострожности које ће на оптималан начин, спречавањем узрока, колико је то могуће, предупредити негативне последице људских интервенција (промена) у животној средини. То значи примену екосистемског приступа (мултидисциплинарног и синтезног) у циљу обезбеђивања даљег развоја у простору (животној средини). Овај концепт је разрађен у књизи "Еколошки изазов" (1991.) преко две групе мера:

- а) мера које могу да спрече узроке и
- б) мера које могу да отклоне или ублаже последице.

Ове мере треба да се примењују у свим процесима планирања, коришћења и одржавања објеката и целина. То су:

- фаза одлучивања о изградњи било којих објеката или других радова,
- финансирања,
- израде планова,
- пројектовања,
- реконструкције,
- материјализације-реализације,
- понашања-коришћења,
- одржавања и
- контроле.

Задњу декаду 20. века представљају процеси формирања нове цивилизације. Нова цивилизација је практично већ формирана. Она је великом снагом избрисала досадашњу филозофију живота, и пореметила је старе начине размишљања, формулације, догме, идеологије, начин живота, вредности и увела нове вредности паралелно са својом новом технологијом, новим геополитичким односима, новим стилем живота.

Цивилизација која је у току, цивилизација технолошке револуције и глобализације, је покушај нуђења решења да се, преко нових технологија и новог начина мишљења, нуде нове могућности постојања и развоја друштва уз велику контролу производа и изума. Али, истовремено, то је цивилизација великих неизвесности у погледу очувања животне средине, и великих различитости у погледу развоја појединих земаља или група земаља.

Ово временско раздобље карактерише велики и брз развој науке и технологије, посебно информатичке и свемирске, па је дало нову претставу о Земљи, планети, као делићу универзума: "... са свитањем новог таласа, наша планета нам се чини све мањом и рањивијом" Ђукановић М., [4].

## Теоријско схватање заштите животне средине у концепту "одрживог развоја"

С обзиром да развој људске цивилизације иде узлазном линијом, то се очекује да ће се трошење простора и ресурса дешавати и у будућности. Како трошење животне средине и њених ресурса има и своје границе раста, даљи развој мора да буде "одрживи развој" за " одрживу будућност". Израз одрживи развој (енг. Sustainable Development), у српском језику може да значи и трајно могући развој, односно континуалан, усклађен или уравнотежен.

*Појам одрживи развој установљен је 1989. године и прокламован тзв. Бергенском декларацијом. Концепт одрживог развоја означава могућност даљег развоја како постојеће генерације тако и будућих генерација. То значи да садашње генерације треба да планирају и стварају себи одговарајући квалитет животне средине, истовремено остављајући будућим генерацијама могућност да остварују себи исти квалитет.*

Двадесет година после Прве Конференције Уједињених Нација о животној средини у Рио Де Жанеиру одржава се Друга конференција "Животна средина и развој" [16]. На њој су донети и усвојени документи:

- Рио Декларација о животној средини и развоју;
- Конвенција о промени климе;
- Конвенција о биодиверзитету;
- Необавезујући документ: Принципи о управљању, заштити и одрживом развоју свих типова шума, и
- Агенда 21.

После Рио Конференције, настале су велике активности у спровођењу концепта, по секторима: за енергетiku, за квалитет становања, биодиверзитет, очување шума, воде и др. Ако се развој дефинише као повећање благостања (животног стандарда), тада је одрживи развој несмањивање благостања током времена. За појединца то би значило континуално (константно) благостање.

Филозофија одрживог развоја заснива се на принципу интергенерацијске једнакости. Ако се овај принцип не поштује, тада штете у животној средини учињене данас, прелазе на следећу генерацију. Даљи развој зависи од биосфере и њених екосистема, али највише од људи и њиховог понашања у средини.

Ово су препоруке Комисије Европске заједнице, али циљеви и односи у међународној заједници, која се овде помиње, нису сасвим дефинисани. Не види се тачно нити из Декларације, а нити из других докумената, на какву се сарадњу мисли, и да ли заиста све земље у тој сарадњи имају исти статус. На основу досадашњег искуства, зна се, да је одувек постојала доминација неких земаља. Најбогатије земље имају више могућности да донесу и спроведу

планове развоја, а сиромашније својим ресурсима, за мању техничку или материјалну помоћ плаћају у ресурсима. Данак томе је био, и још увек јесте, трансфер прљавих технологија и отпадних материјала из богатих земаља у мање богате. На почетку новог миленијума, практично се све земље суочавају са проблемом одлагања и ликвидације опасног отпада.

"За разумевање значаја концепта одрживог развоја, и у том контексту и потребе и значаја у управљању ризицима (догађаја са негативним последицама које настају у вези са предузетом делатношћу) потребно је познавање не само глобалне економије, као дела структуре глобалног „светског“ друштва, већ и његове биолошке основе и њиховог односа"<sup>65</sup>. У раду Марковић Ж. Данило, полази од става Тер-Аконова [20], да „природа сама по себи, ван њене везе са друштвом не може бити постављена у „опасно стање“, нити јој може бити нанета штета. Она се развија по својим законима, на које не делују људске уобичајености и вредности.“. Марковић Ж. Данило, даље констаује: "међутим, кад човек делује на природу нарушавајући њене законитости он је може довести у „опасно стање“ које се дефинише као деградација природе. Та деградација утиче не само на генетску основу човека као биолошког бића, већ и на све облике живота и представља опасност по опстанак цивилизације.

### **Методологија за примену концепта одрживог развоја**

*Одрживи развој* захтева усклађеност између: привредног раста, социјалне правде, здраве животне средине, као и паралелних процеса: одрживе економике, одрживог коришћења енергије и одрживих индустријских активности.

Усклађени привредни раст (производња и потрошња), подразумева умерено коришћење природних ресурса у смислу да се са њима рационално поступа приликом креирања и употребе производа за вишенаменску или за употребу и потрошњу истог производа више пута. Сваки нови план привредног развоја, без обзира да ли се односи на отварање нових комплекса или појединачних погона, или се мисли на проширивање или реконструкцију постојећих, мора да подлеже контроли угрожавања животне средине. Ову контролу обавиће тим експерата али исто тако и грађани у чијем ће се региону остваривати тај план.

Социјална правда задире и етичке проблеме али и политичке. Спровођење идеје о социјалној правди скоро да је утопија са данашњег

---

<sup>65</sup> Марковић Ж. Д., *Одрживи развој и управљање ризиком, У Управљање ванредним ситуацијама, XVI научни скуп "Човек и радна средина, Зборник радова, Ниш, Факултет заштите на раду у нишу, стр. 69-78, [5]*

становишта, а од овог сектора одрживог развоја очекује се балансирање развоја у име повлашћених класа или нација, већ и између постојеће и следећих генерација, а ово ће значити и глобалну политику социјалне правде као и доношење и придржавања низа правних и других инструмената у којима ће значајну улогу имати здравство, школство и популациона политика. Међутим социјалну правду треба успоставити и на националном нивоу, преко грађанских и других права. У многим земљама, популација жена још увек нема ни основна грађанска и породична права па се још увек рачуна као другоразредна. "Жене имају виталну улогу у управљању животном средином и у развоју. Њихово пуно учешће је због тога битно за остваривање одрживог развоја"

Здраву животну средину треба да обезбеди одрживи развој. Подстицање таквог развоја који неће много реметити природне системе, већ ће се природним начинима борбе умањивати и спречавати штете које могу да настану у животној средини, један су од основа за одрживи развој. Очавање квалитетне животне средине биће сталан и дуготрајан процес који захтева читаву лепезу разних акција на свим нивоима развоја. Од образовања<sup>66</sup> до примене практичних решења.

Један од значајних циљева у даљем развоју јесте тај што ће се, при изради планова и њиховој реализацији у концепту "одрживог развоја" мобилисати млади, образовани таленти, како би се њихове здраве идеје уградиле у њихову сопствену будућност.

*Одржива економија* базира се на ставу да је у протеклом педесетгодишњем раздобљу економија диктирала развој како сваке земље поједине државе, тако и глобалне цивилизације. Тржишна економија је подстицала велико трошење ресурса преко материјалног раста и потрошачког менталитета, не обазирјући се на негативне и агресивне последице на животну средину. Сматрало се да су вода, ваздух и земљиште "бесплатна" и неограничена добра. Економија ресурса треба да обезбеди одрживи развој са пројектима и проценама који су оптимални за квалитет животне средине<sup>67</sup>.

---

<sup>66</sup> Опширније о образовању у области заштите животне средине у раду, Анђелковић Б., [12].

<sup>67</sup> Опширније о одрживом развоју идеји и концепцији одрживог развоја видети у Марковић Ж. Д., *Одрживи развој и управљање ризиком: У Управљање ванредним ситуацијама, XV Научни скуп "Човек и радна средина, Зборник радова, Ниш, Факултет заштите на раду у нишу, стр. 69-78*

## **Одрживо коришћење енергије**

Свака делатност која обавља неке интервенције у средини које (значе и промену), троше неки вид енергије у одређеним количинама. Свака потрошња, према закону ентропије, неповратно троши корисну енергију (ресурсе) претварајући је у некорисну. Према томе, и свако планирање предвиђа потрошњу одређених количина енергије. Иако свака врста планирања има за циљ прогрес и развој одређеног подручја она мора да поштује принципе "одрживог развоја" и да примењује основе "одрживе енергије". Како је у идеји "одрживог развоја" садржан етички однос према следећим генерацијама, а како енергија претставља основу за даљи развој, то је процес трошења енергије значајан јер је истовремено услов за остваривање те идеје.

Производња и потрошња енергије (примарне и секундарне), најчешћи је узрок загађивања ваздуха. Загађујуће материје том приликом емитоване, допринеле су појави ефекта стаклене баште и уништавању озонског слоја. Због тога, ограничавање емисија гасова стаклене баште, нарочито CO и CO<sub>2</sub> и гасова који утичу на озонски слој (азотови оксиди, фреони) је део даљег одрживог развоја. Познато је да се људи према енергији понашају расипнички. Због тога је у одрживој енергији значајна ставка чување и штедња. То подразумева све врсте енергије, јер и она коју називамо "обновљивом" својом технологијом припреме и опреме, као и међуфаза (на пример транспорт) ремети односе у екосистемима.

Одрживе индустријске активности, не само индустријске, већ и све друге привредне гране и делатности, троше простор, ресурсе и енергију и угрожавају биодиверзитет. Због тога све оне морају своје програме развоја и њихову реализацију да ускладе са одрживим развојем.

У том смислу, и пољопривреда ће се усмеравати тако да на истом простору, или чак и умањеном производи веће количине хране. То ће постицати рационалнији приступ, иригационим системима и биолошкој борби против штеточина. С обзиром да је пољопривреда зависна од климе, а да се због промена глобалне климе очекују више просечне годишње температуре од досадашњих, то ће пољопривреда и даље користити и усавршавати стакленике и соларне колекторе . Саобраћај као активност која прати развој, ићи ће на проналажење и усавршавање система са обновљивом енергијом, а већ изграђену инфраструктуру користити рационално.

## **Концепт спровођења стратегије одрживог развоја**

После II Конференције УН о животној средини и развоју одржаној у Риу 1992. године, ради се на више нивоа (локалном, националном, регионалном,

глобалном) и у већем броју сектора (за демографију, људска насеља, биодиверзитет, елиминацију сиромаштва, образовање, пољопривреду, енергетику и друго) на доношењу планова развоја и стратегија са циљем преживљавања и одрживог развоја.

У том смислу, може се рећи, да свака земља, или група земаља (регион) има своју специфичност и да не постоје утврђени и јединствени путеви решавања свих проблема на један исти начин. Због тога, према досадашњем сазнању, у односу: "животна средина - развој", могу се издвојити у томе значајне области за сваку земљу. То су:

- ниво, друштвено-економски развој и животне средине,
- стил живота. и технолошки модели,
- главни учесници в односима између животне средине и развоја,
- разноврсност и разноликост културних схватања проблема животне средине,
- постојеће стање и тренд главних процеса: популације, урбанизације и индустријализације,
- људски и материјални (финансијски) ресурси за очување животне средине у смислу одрживог развоја.

Нивои досадашњег развоја животне средине подразумевају истицање одређених специфичности у разним земљама. Као што су поменути услови и различитости у појединим земљама света значајни при спровођењу стратегије одрживог развоја, тако исто, слични или идентични услови могу бити ограничавајући или подстицајни и у оквиру једне земље, једне нације, јер начин живота, култура и досадашња развијеност није подједнак на целој територији.

Искуства других земаља су показала да без интегралног приступа није могуће решавати деценијама нагомилане проблеме животне средине. На даље, интегралан приступ није могуће спровести без интензивне размене искустава са другим државама и примене међународних стандарда у одређеним областима.

Највећи број међународних уговора чији се текстови дају у целини, закључен је или се спроводи у оквиру Програма Уједињених нација за животну средину (UNEP-а) и имају глобални карактер, односно у оквиру Економске комисије UN за Европу (UNECE-а) и обухватају регион од 55 држава Европе, САД и Канаду. За Србију посебан значај имају и међународни уговори закључени у оквиру Савета Европе као и неки субрегионални (Дунавска конвенција, Конвенција о заштити Средоземног мора и др.).

Такозвани интегрални приступ решавању проблема животне средине, који преовлађује у концепцијским приступима како на националном тако и на међународном плану, захтева интеграцију политика животне средине у све тзв. сфере секторске политике. На тај начин проблеми животне средине и



трагање за њиховим решавањем бивају имплементирани у бројне међународне документе који за своје превасходно полазиште или основни предмет регулисања уопште немају проблеме животне средине. С друге стране, достигнути ниво научно-технолошког разоја и укупних односа међу субјектима међународних односа омогућили су да се јасно идентификују одређени проблеми чије решавање захтева нове приступе, начине и средства.

О значају међународноправног регулисања заштите животне средине најупечатљивије говоре и активности бројних међународних организација<sup>68</sup> како оних владиних тако и оних невладиних, затим активности које се одвијају кроз различите друге институционалне облике организовања, као и активности појединих држава на билатералној основи.

Данас је тешко наћи међународну организацију која у својим програмским документима нема формулисане одређене циљеве заштите животне средине, односно, која у својим практичним активностима не показује интерес за поједине проблеме животне средине. У складу са тим и најзначајнији део међународноправне регулативе у области животне средине створен је у оквиру међународних организација, од којих су неке регионалне развиле засебне системе и механизме заштите животне средине.

Једно од претходних „методолошких” питања, представља питање шта се сматра међународним уговорима у области животне средине. Основа овог питања је проблем дефинисања животне средине<sup>69</sup>.

У овом контексту се чини да би интересантна и корисна могла бити и класификација међународних уговора на оне који се „непосредно” и оне који се „посредно” односе на област животне средине. Али, при том остаје велико питање ближих критеријума „непосредности”, односно „посредности” што би свакако могло представљати предмет спорења и различитих доказивања. Зато се (али не само зато) чини најприкладнијим за полазну основу посматрања узети Регистар међународних уговора у области животне средине који издаје Програм УН за животну средину (UNEP).

### **Историјски развој међународних активности у области заштите животне средине**

Ако за најпрепознатљивији критеријум за оцену међународног развоја активности у области заштите животне средине, међународно правноо

---

<sup>68</sup> На слици 7.1 дат је шематски приказ међународних Европских и националних организација у систему управљања заштитом животне средине.

<sup>69</sup> Видети Вукасовић В., Значај одређивања појма човекова средина, Југословенска ревија за међународно право, бр. 3/1988, стр.412-420. [7]

регулисање онда је, могуће говорити о неколико фаза у развоју ове области у заштити животне средине<sup>70</sup>.

- *прва фаза* од почетка развоја до почетка другог светског рата
- *друга фаза* од другог светског рата до Стокхолмске конференције 1972. године
- *трећа фаза* од Стокхолмске конференције до Конференције у Риоу 1992. године и
- *четврта фаза* од Рио конференције до данас.

За разумевање *почетка развоја* међународне регулативе у области заштите животне средине треба имати у виду опште околности које су владале на крају XIX и почетком XX века као и чињеницу да је међународно законодавство уопште, дакле не само у области заштите животне средине, имало врло ограничене домете.

Наслеђено супарништво водећих сила из XIX века (Русије, Пруске касније Немачке, Аустрије касније Аустро-Угарске, Француске и Велике Британије) испољавало се најпре у напорима за заузимање што бољих положаја за економску експанзију и завршетак колонијалне поделе света. Најважније етапе у развоју међународног права и међународних односа (Бечки, Париски и Берлински конгрес и Хашке мировне конференције) карактеришу углавном проблеми проистакли из поремећеног стања моћи водећих сила, различитог стања њихових међусобних односа и сталних покушаја установљавања равнотеже моћи.

То је имало за последицу да је предмет међународних односа и међународног права далеко највећим делом остао у сфери прерасподеле територија и сфера утицаја. Ипак, сматра се да је XIX век за собом оставио значајне тековине у међународним односима (начело народности, неутрализацију извесних држава и протектората, кодификацију ратног права и арбитражу).

У таквим условима, почетком XX века закључени су *први међународни уговори* који су се на одређени начин односили на питања заштите животне средине. Првим таквим сматрају се следећи међународни уговори:

- Конвенција о заштити птица корисних за пољопривреду из 1909.
- Уговор о очувању туљана, Вашингтон, 1911.
- Конвенција која се тиче коришћења оловног белила у бојадисању, Женева, 1921.
- Конвенција за регулисање китоловства, 1931.

---

<sup>70</sup> Ова подела је преузета и дата према према Тодић Д., Вукасовић В., *Заштита животне средине у међународном и унутрашњем праву*, Министарство здравља и заштите животне околине, Управа за заштиту животне околине Републике Србије, Краљево, 2001.

При указивању на *другу фазу* у развоју уређивања заштите животне средине је успостављање Организације Уједињених Нација 1945. године. То је имало огромног утицаја на концепцију послератних међународних односа. Биполарна подела света, трка у наоружавању, стално заостајање неразвијених земаља и земаља у развоју, неоколонијализам, итд. стављају у жижу интересовања нова питања међународног уређивања у области заштите животне средине. Тако, се у овој етапи на нов начин поставља питање одговорности за нарочито тешке повреде међународног права, затим питање међународноправне заштите права човека, помоћи неразвијеним земљама, нових међународних економских односа, развоја космичког права, итд. Тодић [8]. Карактеристика овог периода је значајан развој међународних организација нарочито оних које су биле везане за систем Организације Уједињених Нација. Активности једног великог дела ових организација директно су повезане са проблемима заштите животне средине чиме је на директан и индиректан начин утицано на даље унапређење заштите животне средине. Због тога се може рећи да је за ову *другу фазу* развоја, карактеристично то да је дошло до изузетног пораста броја међународних уговора тако да је до Стокхолмске конференције било закључено скоро шездесетак. Сматра се да је томе свакако допринело и то што је, нарочито од краја шездесетих година, значајно порасла општа свест становништва о последицама деградације животне средине. Почео се напуштати концепт заштите појединачних угрожених врста и све више преовлађује холистички приступ решавању проблема животне средине.

*Конференција УН о животној средини одржана је у јуну 1972. године и она означава почетак треће фазе у развоју животне средине. На овој конференцији је донет Акциони план са 106 препорука и Декларација од 26 принципа и усвојен предлог о формирању Програма Уједињених Нација за животну средину (UNEP). То је допринело извесном институционалном јачању у области животне средине што је 1981. године довело до усвајања Програма за развој и периодично преиспитивање права животне средине (тзв. Монтевидео програм).*

*Почетак четврте фазе у области заштите животне средине обележен је двадесетом годишњицом UNEP-а и то Конференцијом о животној средини и развоју (Рио, јули, 1992.). Као део припремних активности за одржавање Конференције у Риу 1992. је закључен нови програм за развој и периодично преиспитивање права животне средине познат као Монтевидео II.*

У овом периоду је у оквиру Економске комисије Уједињених нација за Европу, као једне од 5 функционалних комисија ОУН, дошло до усвајања неколико врло значајних међународних уговора у области животне средине као и протокола на поједине међународне уговоре. Сви они су изузетно

значајни за Србију будући да и она припада региону који покрива ово тело ОУН. Међу њима су најзначајнији:

- Espo - Конвенција о процени утицаја на животну средину у прекограничном загађивању,
- Хелсиншка Конвенција о заштити прекограничних водотока и међународних језера,
- Хелсиншка конвенција о прекограничним ефектима индустријских акцидентата,
- Архуска конвенција о доступности информација, учешћу јавности у доношењу одлука и доступности правосуђа у питањима која се тичу животне средине.

Ради праћења спровођења одлука усвојених на Конференцији у Рију, а нарочито ради праћења стања у вези са Агендом 21, Генерална скупштина ОУН је у децембру 1992. године основала Комисију за одрживи развој. Комисија је састављена од представника 53 државе уз поштовање принципа једнаке географске заступљености. Након овог периода одржан је и Самит „Rio+10” (Јужна Африка, 2002 године).

"На миленијском самиту (191-ог) шефа држава и влада у Јоханесбургу (2002. године) прихваћена је *Миленијумска декларација*, коју је раније (2000. године усвојила Генерална скупштина ОУН) са осам миленијумских циљева које треба остварити до 2015. године. У ствари, то је био самит о одрживом развоју на почетку Трећег миленијума (Rio+10) на коме је концепција одрживог развоја разматрана у контексту повезаности сиромаштва, животне средине и коришћења природних ресурса.

*Декларацијом су учесници потврдили своју приврженост одрживом развоју и обавезали се на грађење пријемчивог, жељеног и праведног глобалног друштва. У том смислу учесници Самита изразили су и спремност да се ангажују на изналагању нових модела одрживог развоја, узимајући у обзир глобализацију и либерализацију тржишта капитала и широку распрострањеност информационих технологија, полазећи од становишта да су основни проблеми савременог света повећање броја становника и сиромаштво, смањење природних ресурса и квалитета живота. Као главне претње савременом миру означили су, између осталог, поделу људског друштва на богате и сиромашне и све већи јаз између развијених земаља и земаља у развоју. За решавање ових проблема, у Декларацији назначени су: промене образаца производње и потрошње, искорењивање сиромаштва, заштита и управљање базама природних ресурса за економски и социјални развој, уз перманентну заштиту животне средине уз недељивост људског достојанства у заштити човека као биолошког и друштвеног бића. Међународно прихваћена концепција друштвеног развоја као одржив развој, тј. развој којим се врши усаглашавање економских (пре свега производних циљева) са потребама*

очувања еколошког баланса потребног за очување живота, па и живот човека, заснива се на међусобној условљености и повезаности заштите еколошке животне средине и заштите човека и његовог достојанства"<sup>71</sup>.

### Карактеристике тренутног стања

У међународноправном уговорном регулисању заштите животне средине уочљива су два општа приступа. Један, који за свој циљ има регулисање заштите животне средине у некој конкретној области (воде, ваздух, земљиште, биодиверзитет, итд) и други тзв. међусекторски који има за циљ остваривање тзв. интегралне превенције и контроле загађивања животне средине какав покушавају да развију поједине регионалне организације (OECD, EU). У овом контексту посебно место припада тзв. оквирним међународним уговорима глобалног карактера.

У целини посматрано међународне регулативне мере заштите животне средине у својој основи значе утврђивање одређених обавеза држава и привредних и других субјеката унутар држава.

Са становишта непосредне извршивости у унутрашњем праву појединих држава могу се разликовати различите правне ситуације. Само за мањи број одредаба међународних уговора у области животне средине се може рећи да имају карактеристике „самоизвршавајућих”, што значи да за њихово спровођење није потребно доношење унутрашњих прописа. Примена знатно већег дела међународно правних правила захтева доношење унутрашњих прописа којима се ова правила чине оперативним. Ово без обзира на правна решења којима се утврђују односи између међународног и унутрашњег права у свакој држави посебно. То практично значи да међународноправно регулисање заштите животне средине понекад врло комплексно задире у различите области привредног и друштвеног живота сваке државе. Због тога примена ових норми понекад подразумева и радикалне интервенције у унутрашњи правни систем појединих области и привредних грана.

„Старији” међународни уговори су они чије закључивање је обављено пре кризе на простору СФРЈ и за које су постојали планови за њихову ратификацију (за неке од њих су у том правцу, и обављене одређене припремне радње). То су:

- Конвенција о међународној трговини угроженим врстама дивље фауне и флоре (Вашингтон, 1973.) са амандманима из 1979. и 1983.

---

<sup>71</sup> Марковић Ж. Д., *Одрживи развој и управљање ризиком: У Управљање ванредним ситуацијама, XV Научни скуп "Човек и радна средина, Зборник радова, Ниш, Факултет заштите на раду у нишу, стр. 69-78, [5]*

- Конвенција о забрани употребе у војне и друге непријатељске сврхе техника модификације животне средине (Женева, 1976.)
- Конвенција о заштити миграторних врста дивљих животиња (Бон, 1979.)
- Конвенција о заштити европске дивљачи и природних станишта (Берн, 1979).

### **Право на еколошку информацију према одредбама Архуске конвенције**

Одредбама ове Конвенције је предвиђено да се захтев на информацију може одбити, ако би откривање информације негативно утицало на поверљивост рада (поступака) јавних власти, када је та поверљивост предвиђена националним правом. Свакој држави је остављена слобода да пропише својим националним законодавством шта се подразумева под „поверљивошћу рада државних органа” с тим да основа за проглашавање овакве поверљивости мора бити прецизно одређена законом за све сличне случајеве и рестриктивно примењивана.

У време оснивања Европских заједница није се у Западној Европи, као ни у свету уопште, много размишљало о животној средини. Тек почетком седамдесетих година прошлог века почела се обраћати већа пажња заштити животне средине, укључујући ту и њено правно регулисање. До оживљавања интереса Европских заједница (а посебно Европске економске заједнице - ЕЕЗ) за еколошку проблематику дошло је, ни мало случајно, у време одржавања Конференције УН о заштити животне средине (Стокхолм, 1972.).

Од 1973. започело се у ЕЕЗ са доношењем петогодишњих акционих програма у области заштите животне средине, који су у прво време били усмерени пре свега на уклањање или смањење постојећег загађивања, да би постепено све већа пажња била посвећена предузимању адекватних превентивних мера. Притом се све више, као уосталом и у свету уопште, ширио и сам приступ заштити животне средине обухватајући све ширу област и повезујући се са неким сродним доменима. Седамдесе-тих година прошлог века искристалисала су се у ЕЕЗ и основна начела<sup>72</sup> заштите

<sup>72</sup> Основна начела су се искристалисала током прва два петогодишња акциона програма. То су: 1. Начело превенције, 2. Начело да приликом доношења одлука (што се, наравно, пре свега односи на одлуке о инвестицијама у делатности које су потенцијални загађивачи) еколошки аспект мора да се узме у обзир што раније, 3. Експлоатација природних ресурса не сме наносити већи поремећај еколошкој равнотежи, 4. Мора се унапредити научно знање у овој области, 5. Прихвата се начело „загађивач плаћа” (полутер назс принципле), 6. Активности на територији под јурисдикцијом једне државе не смеју наносити значајнију штету на територији других, 7. Морају се узети у обзир интереси земаља у развоју, 8. ЕУ и њене државе чланице морају се залагати за заштиту животне средине у оквиру међународних организација у чијем раду узимају учешће, 9. Развој образовања у домену заштите животне

животне средине која су, углавном, идентична са начелима прихваћеним на универзалном плану<sup>73</sup>, а поред тога развијала се и све обимнија правна регулатива.

### **Надлежности ЕУ у области заштите животне средине**

У уговорима о оснивању Европских заједница готово да и није било одредби о заштити животне средине. Европска заједница за атомску енергију имала је, заиста, овлашћење да доноси обавезне стандарде о радиоактивној контаминацији, док се у Уговору о оснивању Европске економске заједнице уопште нису налазиле одредбе које би ову организацију овлашћивале да се бави и заштитом животне средине. И поред тог недостатка ЕЕЗ је временом постајала све активнија у домену заштите животне средине.

Јединственим Европским актом (1986.), Уговором о Европској унији (1993), Уговор из Мадрихта и Уговором о ЕУ из Амстердама (1997.), дата су ЕУ изричита овлашћења и у домену заштите животне средине, чиме је само потврђена дотадашња пракса. Најзад, Уговором из Нице (2001.), који је посебно усмерен на прилагођавање Уније великом предстојећем проширењу чланства, унете су значајне новине у саставу и раду појединих органа.

*Улога органа ЕУ у доношењу нормативних аката су:*

- *Европски парламент;*
- *Савет министара;*
- *Комисија ЕУ;*
- *Судски органи ЕУ;*
- *Остали органи и установе (Суд за финансијску контролу; Економски и социјални савет; Комитет региона; Омбудсман; Европска агенција за животну средину; Неформална консултативна тела; Европска инвестициона банка, Европски монетарни институт; Европска централна банка; Регионални центар за животну средину Централне и Источне Европе (REC).*

Регионални центар за животну средину Централне и Источне Европе су 1990. године основале Сједињене Америчке Државе, Европска комисија и Мађарска. Рад Регионалног центра за животну средину Централне и Источне

---

*средине као један од основних предуслова њене ефикасне заштите и унапређења, 10. Начело супсидијарности односно правило да треба увек предузимати акцију на одговарајућем нивоу узимајући у обзир све релевантне чињенице и 11. Национални програми у домену заштите животне средине морају бити усклађени са плановима ЕУ.*

<sup>73</sup> *Видети подробице о основним начелима међународног права заштите животне средине: Вид Вукасовић, Заштита и унапређења човекове средине - међународноправно регулисање - Основна питања која се постављају у вези са развојем међународног права заштите и унапређења човекове средине, Институт за међународну политику и привреду, Београд, 1980, стр. 61-107, [6]*

Европе је данас заснован на Повељи коју су потписале владе 28 земаља и Европска комисија и на међународном уговору потписаном са владом Мађарске.

Седиште Регионалног центра за животну средину Централне и Источне Европе је у Сентандреји, у Мађарској, а Канцеларије се налазе у свакој од 16 земаља корисница РЕЦ-ових програма: Албанији, Босни и Херцеговини, Бугарској, Чешкој, Естонији, Хрватској, Летонији, Литванији, Мађарској, Македонији, Пољској, Румунији, Словачкој, Словенији, Србији и Црној Гори.

*Главне функције Европског парламента* су одобравање буџета и изгласавање поверења Комисији. Његов Комитет за животну средину и потрошачка питања поред осталог прати и проблематику заштите и унапређења животне средине.

*Главна функција Савета министара* је усвајање законодавних аката. У његовом раду учествују министри држава чланица оних ресора у чију надлежност спадају питања о којима се расправља, односно у овом случају министри за животну средину. Савет може да у неким случајевима ослободи поједине државе чланице примене начела да „загађивач плаћа” уколико би трошкови били тако високи да их једна чланица не може поднети. Он је овлашћен да привремено ослободи државу у питању те обавезе или да јој финансијски помогне.

*Комисија ЕУ* заступа ЕУ у односима са другим субјектима међународног права и има право и да закључује међународне уговоре, да учествује у раду међународних организација, да улази у друге међународне аранжмане, као што су, на пример, акциони планови за заштиту животне средине у појединим регионима.

*Главни судски орган ЕУ је Суд правде.* Његова улога је посебно значајна у тумачењу примене одредби уговора о оснивању Уније. Органи ЕУ имају право да доносе три врсте обавезујућих аката: упутства (directives), уредбе (regulations) и одлуке (decisions). Упутства, која су досад у домену регулисања заштите животне средине најчешће коришћена, обавезујућа су само кад је реч о резултату који треба постићи али не и кад се ради о начину како да се он постигне, што је далеко више одговарало државама чланицама ЕУ. Један од разлога чешћег коришћења упутстава до доношења Јединственог Европског акта ЕУ у ранијем периоду била је и чињеница да се у Уговора о оснивању ЕЕЗ, који је до тада давао правну основу за учешће ЕЕЗ у делатностима у домену заштите животне средине, помињу само упутства. Јединственим европским актом дата је Комисији могућност да у домену заштите животне средине користи поред упутстава и уредбе, али су упутства и даље остала најчешће употребљавано средство. Уредбама се може непосредно наложити субјектима да поступе на тачно одређени начин чиме се осигурава униформност примене прописа ЕУ. Оне су стога досад најчешће



употребљаване ради спровођења у живот појединих међународних уговора или у циљу приступања неким другим значајним међународним аранжманима. Најзад, одлуке су у потпуности обавезујуће само у односу на онога коме су упућене. Поред наведених аката обавезујуће природе органи ЕУ могу да доносе и формално правно необавезне. То су: препоруке (recommendations), резолуције и мишљења (opinions). Иако су необавезујуће, не значи да њих треба, кад је реч о свеукупном деловању ЕУ подцењивати, јер могу, да имају велики значај, (на пример необавезни еколошки стандарди које доносе поједине међународне организације).

*Остали органи и установе из система ЕУ значајни за заштиту животне средине*

*1) Суд за финансијску контролу*

Овом телу је поверена финансијска контрола у ЕУ, укључујући ту и пословање у домену заштите животне средине.

*2) Економски и социјални савет*

Економски и социјални комитет основан је у настојању да се у процес креирања политике ЕУ у разним областима, па и у области о којој је овде реч, укључе представници "економских и друштвених делатности, а нарочито произвођача, пољопривредника, превозника, радника, трговаца, занатлија, слободних професија, потрошача и представника јавног мњења". Чланови Савета "нису везани никаквим императивним мандатом" већ "обављају своје функције потпуно самостално, у општем интересу Заједнице". Савет може да оснива стручне групе за поједине области па је тако основао и стручну групу за животну средину.

*3) Комитет региона*

Основан је у циљу ефикаснијег решавања проблема везаних за регионалну сарадњу, укључујући ту наравно и еколошка питања.

*4) Омбудсман*

Основан је са циљем да се уведе још један механизам контроле рада институција ЕУ.

Њему могу да се жале сва правна и физичка лица, било да су грађани ЕУ, да имају пребивалиште на територији Уније или да имају регистровану канцеларију у Унији, директно или преко неког члана Парламента.

*5) Европска агенција за животну средину*

Европска агенција за животну средину (ЕЕА) основана је 1990., а почела да ради 1995. године. Њен основни задатак је прикупљање информација о стању животне средине у Европи и, што је посебно значајно, сарађује са земљама нечланицама ЕУ и са другим међународним организацијама. Редовно објављује податке о стању животне средине у Европи, при чему су посебно важне процене стања животне средине у Европи.

#### *6) Неформална консултативна тела*

Комисија ЕУ је основала три неформална консултативна тела за животну средину и одрживи развој. Најзначајнији је Европски консултативни форум за животну средину и одрживи развој основан 1993. године, у складу са одредбама Петог акционог програма за животну средину ЕУ. Његови чланови су експерти у личном својству који представљају разне интересне групе (индустрију, запослене, потрошаче, НВО, локалне и регионалне власти итд.). Од 1997. године у раду овог тела учествују и експерти из придружених земаља Источне и централне Европе.

#### *7) Друга тела*

Од осталих тела треба споменути и *Европску инвестициону банку*, *Европски монетарни институт* и *Европску централну банку*. Поред њих основано је и више специјалних фондова као што је, на пример, Кохезиони фонд, за финансирање пројеката у домену заштите животне средине, посебно у мање развијеним чланицама Уније.

ЕУ је у оквиру својих активности на субрегионалном плану, била иницијатор или учествовала у оснивању појединих организација и других институционалних аранжмана од којих су неки значајни за еколошку сарадњу држава Југоисточне Европе, па самим тим и за Србију. На пример оснивање Регионалног центра за животну средину Централне и Источне Европе (REC) чији је и Србија члан, учешће у оснивању тзв. Иницијативе за сарадњу у Југоисточној Европи (СЕЦИ), која се поред осталог бави и еколошким питањима и, најзад, она је главни иницијатор стварања Пакта стабилности за Југоисточну Европу.

На слици бр 7.1 дат је шематски приказ неких међународних, регионалних, националних и независних организација и институција које чине део *система заштите животне средине*.

### **Људска права и заштита животне средине у ЕУ**

Уживање људских права и њихова заштита тешко су замисливи без еколошке компоненте јер, заиста, у озбиљно загађеној животној средини не може се говорити чак ни о уживању основних људских права, као што су на пример права на живот и здравље, а камоли других. Еколошком аспекту заштите људских права посвећивана је пажња у УН још од Конференције УН о животној средини (1972). Тако је прво начело Декларације УН о животној средини, усвојеној као главни документ поменуте конференције, посвећено праву на адекватну животну средину. Оно се, поред тога, појављује у више других значајних међународних докумената како обавезујућег тако и декларативног карактера, а на њега се све чешће наилази и у националним законодавствима. У ЕУ дуго није признавано нити изричито помињано право

на адекватну, здраву, животну средину као једно од људских права. То је Савет ЕУ учинио тек 1990. године у документу под насловом "Декларација о животној средини" у коме се поред осталог истиче да је један од циљева политике у области заштите животне средине "гаранција права грађана на чисту и здраву животну средину". У недавно (2000) усвојеној Повељи ЕУ о основним правима изричито се помињу животна средина или сродни домени. Члан 37 Повеље насловљен „Заштита животне средине” гласи „Висок ниво заштите животне средине и унапређења квалитета животне средине морају да буду интегрисани у политику Уније и морају да буду обезбеђени у складу са принципом одрживог развоја”.

Основни начини деловања у домену креирања еколошке политике су могућности које пружају *Европски парламент и Економски и социјални комитет ЕУ*. Преко ових органа могу у великој мери да дођу до изражаја представници најразличитијих категорија становништва у мери, наравно, у којој могу уопште да продру до поменутих институција. Пошто је еколошка проблематика у земљама ЕУ уопште врло значајна практично нема политичке партије која у свом програму нема и еколошки аспект, односно која може да га игнорише.

Поред *Европског парламента*, од изузетног значаја за учешће грађана у креирању политике у домену заштите животне средине је *Економски и социјални комитет*. Овај орган ЕУ основан је у настојању да се у процес креирања политике ЕУ у разним областима, па и у домену заштите животне средине, укључе представници што више категорија становништва. Ваља се подсетити да он нема улогу само у домену заштите животне средине већ много ширу. Сходно томе у његовом раду учествују представници различитих категорија "економских и друштвених делатности.

Врло је значајна одредба о праву свих грађана ЕУ да се Парламенту обратe петицијом. „Сваки грађанин Уније, као и свако физичко или правно лице које има своје пребивалиште или статутарно седиште у некој држави чланици, има право да поднесе, појединачно или заједно са другим грађанима или правним лицима, петицију” ... „на тему која спада у делокруг рада Заједнице” и која се тиче подносиоца. Петиција може да доведе до парламентарне расправе о питању на које се односи.

Европски парламент именује омбудсмана који је овлашћен да прима жалбе „на случајеве лоше управе у раду комунитарних органа или тела са изузетком Суда правде и првостепеног суда у вршењу њихових судских функција” од сваког физичког или правног лица ЕУ које му се обрати.

Укупна законодавна регулатива делатности ЕУ у домену заштите животне средине може да се подели на следеће области: а) Општа питања, б) Ваздух, ц) Хемикалије, д) Ризици које доноси индустријска производња, е) Биотехнологија, ф) Природа, г) Бука, х) Заштита воде и и) Отпаци. У свим

овим доменима постоји обиље законодавних аката и сваки од њих заслужује посебну пажњу.

Законска регулатива која се односи на општа питања (као, на пример, резолуције Савета о спровођењу петогодишњих акционих програма ЕУ у домену животне средине или Упутство Савета о слободи информисања у домену животне средине) од изузетног су значаја пошто представљају основу за вођење целокупне еколошке законодавне политике. Поред тога, легислативни акти општег карактера представљају и значајне изворе за тумачење надлежности Уније у домену заштите животне средине.

У регулисање заштите ваздуха у ЕУ спадају мере заштите које се тичу свих слојева атмосфере, укључујући ту и стратосферу, односно озонски омотач. У ЕУ је, кад је реч о заштити ваздуха, као и у другим доменима заштите животне средине с једне стране чињен напор да се уједначе законодавства држава чланица (на пример, упутства Савета о уједначавању националних законодавстава о контроли издувних гасова из моторних возила, а с друге, да се законодавство ЕУ прилагоди обавезама преузетим на међународном плану (на пример, одлука Савета из 1988. године о закључивању Бечке конвенције о заштити озонског омотача и Монреалског протокола о супстанцама које оштећују озонски омотач.

Кад је реч о заштити од опасних хемикалија, у ЕУ је пажња пре свега посвећена уједначавању законодавстава држава чланица (на пример, Савет је још 1976. године донео упутство о уједначавању прописа у земљама чланицама који се тичу продаје и коришћења неких опасних супстанци и препарата. Поред тога, регулисани су извоз и увоз неких опасних хемикалија, што је важно и за државе нечланице. Најзад, ваља додати да је заштита од опасних хемикалија повезана практично са заштитом у свим другим доменима, пошто су хемикалије практично увек главни "кривац" за загађење.

Индустријски ризичне активности могу се поделити на четири групе, активности у вези:

- са нуклеарном енергијом,
- војног карактера,
- ускладиштења опасног отпада.
- осталих опасности.

У ЕУ постоји развијена регулатива и кад је реч о биотехнологији, а посебно о модификацији живих организама, мерама које надлежне власти и јавност морају да буду консултовани пре него што се предузму опасне активности у домену биотехнологије, а друго које се односи на уједначавање законских прописа држава чланица.

Највећи део досадашње активности ЕУ у заштити природе састојао се или у доношењу прописа о очувању појединих врста дивљег биљног и

животињског света (на пример, Упутство Савета из 1979. године о очувању дивљих птица или у прихватању појединих међународних уговора.

Кад је реч о правној регулативи ЕУ у вези са заштитом од буке, пажња је досад углавном концентрисана на заштиту од буке која настаје у саобраћају и од буке коју производе разни технички уређаји

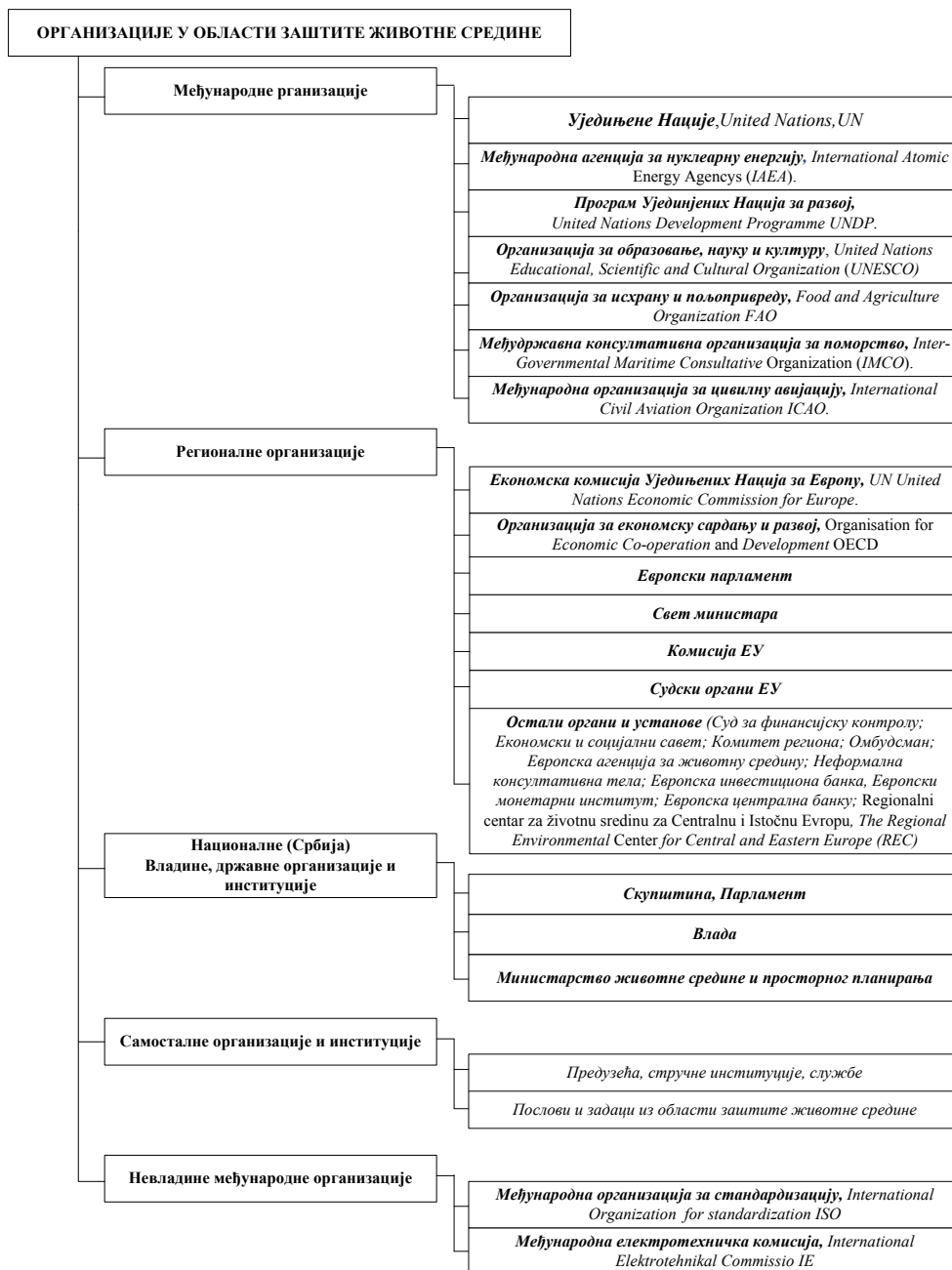
Активна улога ЕУ у међународној еколошкој сарадњи дошла је до пуног изражаја и у домену заштите вода. Један од првих значајних примера учешћа ЕУ у међународној сарадњи је Медитерански акциони план (МАП), односно Конвенција о заштити Средоземног мора од загађивања (1976.). Европска Унија је страна уговорница и читавог низа других међународних уговора који се тичу заштите вода. Законодавство ЕУ које се тиче заштите вода односи се на широк спектар питања, а посебно на:

- испуштање опасних супстанци у површинске воде;
- заштита мора
- одржи квалитет вода и заштити појединих значајнијих водотокова,
- отпад

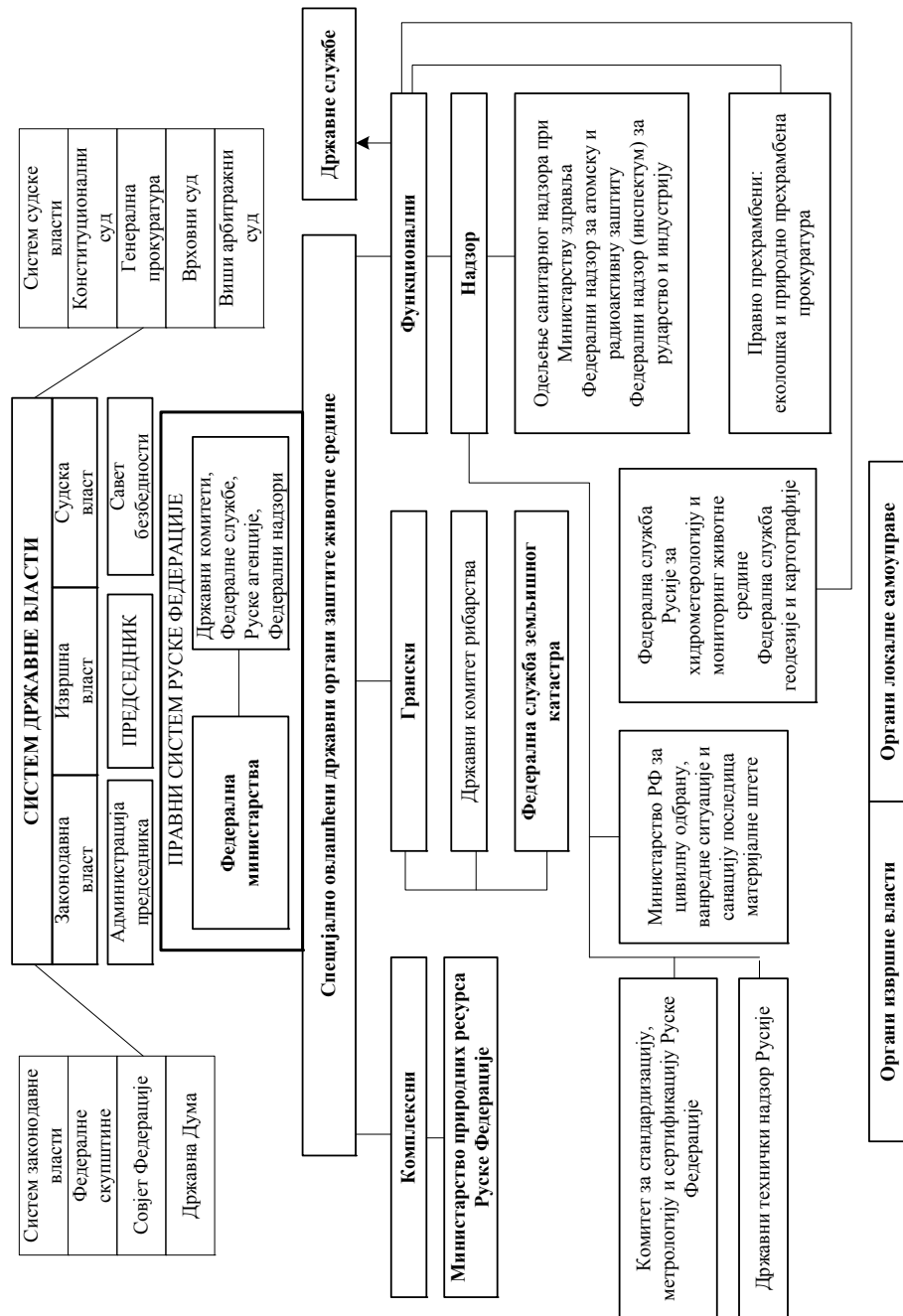
У Прилогу 7.1. овог Поглавља дат је преглед једног броја законских прописа који се односе на заштиту животне средине.

На слици 7.2. дат је шематски приказ државног система управљања заштитом животне средине у Руској Федерацији, Цхадаја и др [21]. Опширније о система управљања заштитом животне средине у појединим предметима на вишим годинама студија.

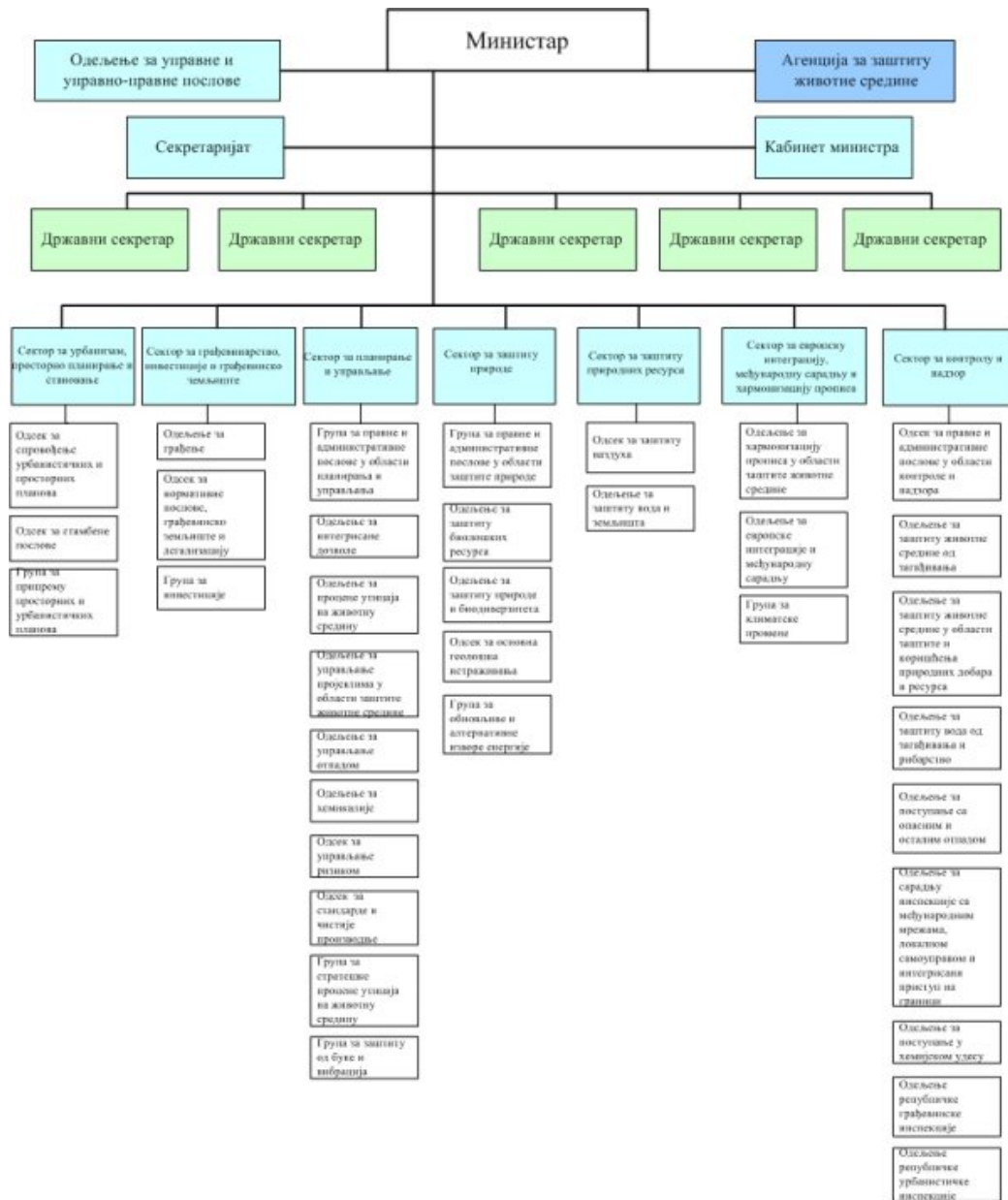
На слици 7.3. дат је шематски приказ управљања системом животне средине на нивоу Министарства животне средине и просторног планирања Р. Србије.



Слика 7.1. Шематски приказ неких међународних, регионалних, националних и независних организација и институција које чине део система заштите животне средине.



Слика 7.2. Шематски приказ државног система управљања заштитом животне средине у Руској Федерацији, Цхадая Д. Н., и др. [21].



Слика 7.3. Шематски приказ управљања системом животне средине на нивоу Министарства животне средине и просторног планирања Р. Србије



## Питања за проверу знања

Теорије о животној средини  
Теорије Малтузијанства  
Теорије бентамист  
Ставови Римског клуба  
Неки значајни теоријски ставови у другој половини 20. века  
Теоријски ставови 70- тих година 20. века  
Теоријски ставови о животној средини у 80- тим годинама 20. века  
Теорије у 90- тим годинама 20. века  
Теорије заштите животне средине у концепту "одрживог развоја"  
Методологија за примену концепта одрживог развоја  
Одрживо коришћење енергије.  
Концепт спровођења стратегије одрживог развоја  
Историјски развој међународних уговора у области животне средине  
Карактеристике тренутног стања  
Право на еколошку информацију према одредбама Архуске конвенције  
Надлежности ЕУ у области заштите животне средине  
Људска права и заштита животне средине у ЕУ

## Литература

- [1] Ђукановић, М., Животна средина и одрживи развој, Елит, Београд,
- [2] Љешевић А. М., Животна средина I, Географски факултет, Београд, 2005
- [3] Гереке, З., Екологија и организација, Знамен, Београд, 1995.
- [4] Ђукановић М., Еколошки изазов, Елит, Београд, 1991. године
- [5] Марковић Ж. Д., Одрживи развој и управљање ризиком: У Управљање ванредним ситуацијама, XV Научни скуп "Човек и радна средина, Зборник радова, Ниш, Факултет заштите на раду у Нишу, стр. 69-78
- [6] Cand P.H., "The Role of International Organisations in the Evolution of Environmental Law", Geneva, UNITAR, 1997
- [7] Вукасовић В: „Значај одређивања појма човекова средина”, Југословенска ревија за међународно право, бр. 3/1988, стр.412-420.
- [8] Тодић Д., Вукасовић В., Заштита животне средине у међународном и унутрашњем праву, Министарство здравља и заштите животне околине, Управа за заштиту животне околине Републике Србије, Краљево, 2001.
- [9] Милтијевић Д. В., Еколошка култура, Факултет заштите на раду у Нишу, 2005.
- [10] Анђелковић Б., , Ризик технолошких система и професионални ризик, Монографија, Југословенски савез Друштва инжењера и техничара заштите, Ниш. 2002, стр. 121

- [11] Марковић Ж. Д., Социјална екологија, Пето издање, Београд, Завод за уџбенике и наставна средства, 2005.
- [12] Анђелкович Б., *Обучение кадров правилам безопасности труда и уровень качества рабочей и окружающей среды в условиях рабочих отношений*. У С.Н. Глазачев, Д.Ж. Маркович (под ред.), *Экологическая культура и образование: опыт России и Сербии*, Ниш, Факультет охраны труда и Москва: Международная Академия Наук, Московский государственный открытый педагогический университет имени М.А.Шолохова, Международный независимый эколого-политологический университет, Центар технологий эколого-педагогического образования, 2007, стр. 109-127.
- [13] Анђелковић Б., *Образовање кадрова за безбедан рад и квалитет радне и животне средине*, VIII Конгрес инжењера и техничара Југославије, 30-31. октобар 1997. године, Техника, , Савез инжењера и техничара Југославије, 1997, Година LI, бр. 9-10, стр. 121-127.
- [14] Ранчич, А., Джорджевич, В., Анђелкович, Б., *Экологическо васпитавање и образовање: проблему садржанија*, Поглављење у монографији “*Экологическая культура и образование*”, Международная Академия Наук (Руска секција), Москва, 1998, пп. 423-430
- [15] Ранчич, А., Джорджевич, В., Анђелкович, Б., *Экологические содержания в воспитательно-образовательной системе в СР Югославий*, Вестник экологического образования в России: МНПУ, но 4, Москва, 1998, стр.43-52
- [16] Конференција УН о животној средини и развоју (УНЦЕД), Рио де Жанеиро, Бразил, 3-16.6.1992. године
- [17] Веселиновић Д. и др., *Физичко хемијски основи заштите животне средине* књига I и II, Факултет за физичку хемију, Београд 1995. и 1996.
- [18] Феликс Р., *Човек и глобалне промене на земљи*, Универзализација људских права и остварење права на здраву радну и животну средину, Зборник радова, Институт „1. мај”, Ниш, 1998. године
- [19] Милтојевич Д. В., *Новая ориентация в культуре и гуманизация условий жизни*, У С.Н. Глазачев, Д.Ж. Маркович (под ред.), *Экологическая культура и образование: опыт России и Сербии*: Ниш: Факультет охраны труда и Москва: Международная Академия Наук, Московский государственный открытый педагогический университет имени М.А.Шолохова, Международный независимый эколого-политологический университет, Центар технологий эколого-педагогического образования, 2007., стр. (219-234).
- [20] Тер-Аконова (от.ред), *Проблемы юридического обеспечения экологической безопасности*, Москва, МНЭПУ, 2001, стр. 17.
- [21] Цхадая Д. Н., Подосенова С. Н., *Управление безопасностью труда*, Учебное пособие, ЦентрЛитНефтеГаз, Москва, 2008.

**ПРИЛОГ 7.1. Преглед законских прописа који се односе на заштиту животне средине**

1. Национална стратегија одрживог развоја ("Службени гласник РС", бр. 57/08)
2. Закон о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/04 и 36/09)
3. Закон о стратешкој процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 135/04)
4. Закон о фонду за заштиту животне средине ("Службени гласник РС", бр. 72/09)
5. Закон о добробити животиња ("Службени гласник РС", бр. 41/09)
6. Закон о генетички модификованим организмима ("Службени гласник РС", бр. 41/09)
7. Закон о заштити ваздуха ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
8. Закон о заштити природе ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
9. Закон о заштити и одрживом коришћењу рибљег фонда ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
10. Закон о заштити од буке у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
11. Закон о заштити од јонизујућих зрачења и о нуклеарној сигурности ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
12. Закон о заштити од нејонизујућих зрачења ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
13. Закон о хемикалијама ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
14. Уредба о врстама загађивања, критеријумима за обрачун накнаде за загађивање животне средине и обвезницима, висини и начину обрачунавања и плаћања накнаде ("Службени гласник РС", бр. 113/05 и 6/07)
15. Уредба о условима за повраћај, ослобађање или смањење плаћања накнаде за загађивање ("Службени гласник РС", бр. 113/05)
16. Уредба о врстама активности и постројења за које се издаје интегрисана дозвола ("Службени гласник РС", бр. 84/05)
17. Правилник о садржини, изгледу и начину попуњавања захтева за издавање интегрисане дозволе ("Службени гласник РС", бр. 30/06)
18. Правилник о садржини и изгледу интегрисане дозволе ("Службени гласник РС", бр. 30/06)
19. Уредба о утврђивању програма динамике подношења захтева за издавање интегрисане дозволе ("Службени гласник РС", бр. 108/08)

20. Правилник о садржини и начину вођења регистра издатих интегрисаних дозвола ("Службени гласник РС", бр. 69/05)
21. Уредба о критеријумима за одређивање најбоље доступних техника, за примену стандарда квалитета, као и за одређивање граничних вредности емисија у интегрисаној дозволи ("Службени гласник РС", бр. 84/05)
22. Правилник о садржини захтева о потреби процене утицаја и садржини захтева за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 69/05)
23. Правилник о садржини студије о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 69/05)
24. Правилник о поступку јавног увида, презентацији и јавној расправи о студији о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 69/05)
25. Правилник о раду техничке комисије за оцену студије о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 69/05)
26. Правилник о садржини, изгледу и начину вођења јавне књиге о спроведеним поступцима и донетим одлукама о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр. 69/05)
27. Правилник о методологији за израду интегралног катастра загађивача ("Службени гласник РС", бр. 94/07)
28. Правилник о документацији која се подноси уз захтев за издавање дозволе за увоз, извоз и транзит отпада ("Службени лист СРЈ", бр. 69/99)
29. Правилник о дозвољеном нивоу буке у животној средини ("Службени гласник РС", бр. 54/92)
30. Правилник о ближим условима које морају да испуњавају стручне организације које врше мерења емисије и имисије ("Службени гласник РС", бр. 5/02)

## **8. СИСТЕМ ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА И УПРАВЉАЊА ВАНРЕДНИМ СИТУАЦИЈАМА**

**Циљ поглавља:** Стицање знања о ситему заштите од пожара и управљања ванредним ситуацијама у међународним, Европским и националним облицима организовања и имплементације у функцији заштите људи материјалних добара и природом створених вредности..

**Резиме поглавља:** У овом поглављу разматра се систем заштите од пожара и управљања ванредним ситуацијама у међународним и националним нивоима организовања. Разматрају се субјекти у систему заштите од пожара. Посебно се разматрају активности техничко технолошких приступа, односно улоге инжењерства у функцији заштите од пожара. Разматра се значај и потреба управљања ванредним ситуацијама у функцији безбедности и заштите.

## Систем заштите од пожара

Заштита од пожара је у друштвеним и националном заједницама, државама, данас значајан друштвени, економски и техничко-технолошки задатак. Заштита од пожара је делатност од посебног друштвеног интереса и део је активности којим се штити радна и животна средина. Обим ових делатности одређује се законским прописима у Међународним Европским и националним законодавствима.

Заштита од пожара може се схватити као скуп мера и радњи нормативно управне, организационо-техничке, превентивне, образовне, информативно-васпитне и друге природе. Међутим, делатност и област заштите од пожара може да се разматра: као функција заштите и као организација субјеката који спроводе заштиту, па се може говорити о заштити у функционалном и организационом смислу, Анђелковић Б., [1].

Заштита од пожара у функционалном смислу састоји се из низа активности чији је циљ спречавање услова за појаву пожара. Та се функција данас одвија у многобројним структурама друштва: пројектовању, изградњи, одржавању надзору и сл. Ову функцију врше бројне организације и појединци, као на пример: инжињери, инспектори, лекари, судије, професори и др.

Заштита од пожара у организационом смислу остварује се при одређивању и објашњавању организационих облика путем којих се одвија, односно у којој форми се одвија функција заштите.

Заштита од пожара је саставни део технолошког процеса, односно пословног система, па се стога може успешно остваривати и унапређивати упоредо са организовањем и унапређивањем технолошког процеса, односно пословног система., Анђелковић Б., [2].

## Субјекти у систему заштите од пожара

Институцију заштите од пожара чине и субјекти којима је поверена делатност организовања задатака и послова у циљу отклањања опасности и неповољних последица. Они чине систем заштите од пожара. Полазна основа сваког националног система заштите је да се применом савремених превентивних мера и других мера заштите, живот учини безбеднијим и да се створе повољнији услови у циљу очувања здравља људи, материјалних и природних добара.

*Све ове мере усмерене су ка заштити људи и имовине од пожара и оне се могу сврстати у две основне групе: превентивни и оперативни рад. Иавршиоци ових активности могу да буду различити субјекти: државни органи, органи локалне самоуправе, предузећа односно привредна друштва и грађани.*

Многи од наведених субјеката су и јавне, службе које суделују и у другим ситуацијама техничког спасавања људи, животиња и имовине, као што су природне непогоде "елементарне непогоде", технолошки удеси, саобраћајне незгоде и др.

Систем заштите од пожара обухвата надлежности и организације субјеката у систему заштите од пожара, њихове односе као и законску регулативу која уређује форме њиховог организовања и дејствовања.

По својим функцијама ти се субјекти могу се сврстати у следеће категорије,

- држава и њени органи управног надзора,
- професионална територијална ватрогасна јединица,
- професионална индустријска ватрогасна јединица,
- добровољна територијална и индустријска ватрогасна јединица,
- предузећа, задруге, установе или други облик организовања привредних или ванпривредних делатности,
- одговарајуће службе војске,
- грађани као носиоци одређених обавеза у области заштите од пожара и други.

У пракси у развијеним индустријским земљама најчешће су следећи облици организовања

- професионално,
- индустријско и
- добровољно ватрогасно.

У погледу територијалне припадности организациони облици могу да буду на:

- општинском,
- регионалном,
- националном, односно федералном.

Ресорни државни органи надлежни за послове заштите од пожара су министарства унутрашњих послова, односно посебне дирекције или агенције у саставу министарства, а изузетно се као ресорни органи државне управе могу појавити и министарства одбране, војске.

У Француској су ресорни државни органи: Дирекција за цивилну и противпожарну заштиту која је у саставу Министарства унутрашњих послова. Послове оперативне обављају професионалне, индустријске и добровољне ватрогасне јединице, а на подручјима Париза и Марсела војне јединице.

Ресорни орган за заштиту од пожара у *Италији* је Министарство унутрашњих послова, Дирекција за цивилну заштиту, и заштиту опожара, а управни надзор, врше инспектори који имају седишта у регионима или

локалним заједницама. У већим градовима преовлађују професионалне ватрогасне јединице, а развијено је и добровољно ватрогаство.

У *Шведској* се ресорни орган је Национални комитет за спасавање и ватрогасну службу при Министарству одбране чије чланове именује Влада Шведске.

У *Аустрији*, с обзиром на њен федерални карактер, ресорни органи за заштиту од пожара је на нивоу савезне државе Влада са ватрогасним савезом Аустрије, а на нивоу федералних јединица владе тих јединица са ватрогасним савезом, а док су на нивоу градова градоначелници. Само у великим градовима основане су професионалне ватрогасне јединице, а у мањим местима постоје добровољне и индустријске ватрогасне јединице.

У *Холандији* је ресорни државни орган Министарство унутрашњих послова, а постоје професионалне, полупрофесионалне, добровољне и индустријске ватрогасне јединице.

У *Швајцарској* прописе у овој области доносе државни органи кантона а на нивоу конфедерације координацију остварује Федерални савет за полицију и заштиту од пожара.

У *Великој Британији* је Министарство унутрашњих послова, а оперативни рад се одвија путем професионалних и добровољних ватрогасних јединица са плаћеним и добровољним ватрогаством.

### **Субјекти у систему заштите од пожара у Србији**

У Србији *основни субјекти* у организационом систему су према Закону о заштити од пожара,[3]:

- *држава и њени органи управног надзора,*
- *професионална територијална ватрогасна јединица,*
- *професионална индустријска ватрогасна јединица.*
- *добровољне и територијалне и индустријске ватрогасна јединица,*
- *предузећа, задруге, установе или други облик организовања привредне или ванпривредне делатности,*
- *одговарајуће службе Војске,*
- *грађани*

Сви ови субјекти могу се сврстати у четири основне групе:

- *државни органи*
- *предузећа и друге организације*
- *овлашћене организације за унапређивање противпожарне делатности и*
- *грађани.*



*Прву групу* чине државни органи који остварују законодавну, судску и управну делатност.

Органи државне управе имају значајне функције у области заштите од пожара. Све те функције могу се поделити у три основне: *превентивне, репресивне и оперативне функције.*

*У превентивне функције* сврставају се оне делатности државних органа којима се спречава настанак акcidentalних стања. То су начини деловања као што су, на пример, издавање дозвола, давање стручних мишљења, учествовање у пропагандним активностима. Учествовање у едукацији грађана у школама, предузећима, и др,

*Репресивне функције* остварују се издавањем забрана, наредби ради спречавања акcidentalних ситуација, изрицањем прекршајних казни, подношењем кривичних пријава и др.

Значајан део оперативне делатности државних органа остварује се кроз непосредну активност на гажењу пожара.

Привредне и друге организације непосредно организују заштиту од пожара и обезбеђују спровођење мера заштите од пожара, доносе своје планове заштите и обезбеђују средства за њихово спровођење

Организације које се баве унапређивањем заштите од пожара могу се бавити само оне које испуне услове за добијање одобрења које издаје државни орган. Организације које не испуњавају такве услове и немају одобрење, не могу обављати делатности на унапређивање заштите од пожара: израда пројеката, елабората заштите од пожара, образовање из области заштите од пожара и сл.

### **Инжењерство у функцији заштите од пожара**

Обимнија инжењерска истраживања у области заштите од пожара почела су крајем прошлог века. У то време у САД се повезује већи број инжењера који су се бавили бројним проблемима заштите од пожара - посебно у изградњи хидрантских инсталација, инсталација за аутоматско гашење и др., који 1896. оснивају *National Fire Protection Association (NFPA* - националну асоцијацију за заштиту од пожара). Нешто касније оснива се у Великој Британији сличне асоцијације: фирми, агенција осигурања, појединаца и других. У Немачкој је већ 1892. у Браунсвајгу вршено испитивање врата отпорних према пожару, електричних уређаја за рад у условима експлозивних смеша и многе друге опреме.

Почетком XX века све је значајнија улога оних у овим асоцијацијама који се баве превентивом, па се ови стручњаци из САД, Велике Британије и других земаља окупљају и сарађују.

Крајем 20-тих година овог века изучавају се у лабораторијама услови паљења узорака материјала који се често примењују, анализира динамика горења у функцији положаја узорака, уочава утицај специфичног пожарног оптерећења на развој пожара у просторији итд.

Последњих неколико деценија се уочавају следећи трендови:

институти се баве проблемима сагоревања, а посебно хемијом и физиком горења гасних, парних и прашинастих смеша претежно у контролисаним запреминама.

Институти и лабораторије које се баве пожарима, понашањем људи, материјала и конструкција у условима пожара су, на пример:

- Buildings Research Establishment - Fire Research Station - Garston, England (izdaje Fire Information Bulletin)
- Loss Prevention Council, Borehamwood, England (izdaje Fire Information Bulletin)
- Warrington Fire Research Centre - Warrington, England
- National Institute of Standards and Technology - NIST (раније NBS): Center for Fire Research, Gaithersburg
- Factory Mutual Research Corporation - FMRC, Norwood, USA
- Всероссийский научно-исследовательский институт противопожарной обороны - ВНИИПО и Высшая инженерная пожарнотехническая школа (од 1973.) МВД Москва, (касније основани факултети у Ташкенту, Иркутску и 1992. у С. Петербургу).
- National Research Council - Ottawa, Kanada
- Buildings Research Institute - Tsukuba, Japan
- Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz - Technische Universität Braunschweig, BRD (Немачка: ту су и лабораторије РТВ-а за Ех заштиту).

Поред наведених већи допринос имају центри за истраживање проблема грађевинарства у Француској, Белгији, Шведској, Холандији, институти ВАМ (у Берлину), лабораторије VdS у Келну итд.

Истраживачи из ових лабораторија објављују радове претежно у часописима:

- Fire and Materials: <http://journalseek.net/cgi-bin/journalseek/journalsearch.cgi?field=issn&query=0308-0501>
- Journal of Applied Fire Science: <http://journalseek.net/cgi-bin/journalseek/journalsearch.cgi?field=issn&query=1044-4300>
- Fire Safety Journal  
[http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/405896/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/405896/description#description)

- Fire Technology:  
[http://www.nfpa.org/itemDetail.asp?categoryID=194&itemID=19031&URL=Publications/Fire%20Technology&cookie\\_test=1](http://www.nfpa.org/itemDetail.asp?categoryID=194&itemID=19031&URL=Publications/Fire%20Technology&cookie_test=1)
- Fire Safety Engineering:  
[http://books.google.com/books?q=Fire+Safety+Engineering.&source=in&ei=JUy5SaWZNeDDjAfyI82NCA&sa=X&oi=book\\_gro](http://books.google.com/books?q=Fire+Safety+Engineering.&source=in&ei=JUy5SaWZNeDDjAfyI82NCA&sa=X&oi=book_gro)
- Физика гребња и взрива <http://books.google.com/books?id=5P->

Научници (САД, Велике Британије, Канаде, Јапана и неколико других земаља) који су учествовали у формирању науке о заштити од пожара повезали су се у International Association for Fire Safety Science - IAFSS одржавају симпозијуме - договор о томе постигнут 1984. на симпозијуму у Borehamwood-у.

Посебно значајну улогу у афирмисању стручних и научних активности о пожарима и експлозијама има NFPA асоцијација која преко својих издавачких активности (на пример часопис - Fire Technology, и других бројних издања научних и стручних публикација: бројне књиге и приручнике, збирке прописа итд.) ради на афирмисању и унапређењу ове делатности. Ова, NFPA асоцијација је од националне постала интернационална асоцијација у којој су установе и појединци из преко 70 земаља. Издала је и ажурирала преко 300 правилника и стандарда, организује бројне програме допунског образовања и школовања.

Основне области науке у заштити од пожара, у ужем смислу, су :

- физика пожара (термодинамика, материјали у пожару, кретање дима итд.),
- хемија пожара (Кинетика хемијских реакција простих и сложених материјала),
- понашање људи у условима пожара (медицина и психологија, евакуација, социјални аспекти),
- детекција пожара, сигнализација и алармирање,
- средства за гашење и опрема за примену средстава за гашење итд.

Актуелан развој истраживања у области заштите од пожара је у следећим правцима:

- успостављања терминологије и појмовног одређења и садржаја појединих израза и појмова,
- испитивање особина горења материјала,
- стандардизовање поступака за прорачуне конструкција у погледу заштите од пожара,
- теорија развоја пожара у просторима,
- развој средстава за гашење пожара итд

Истраживање и развој се релативно брзо одликују у националне стандарде. То посебно важи за САД, Велику Британију, Русију (чији је утицај на EN и ISO у области заштите од пожара велики). Грађа само стандарда и

сличних прописа постаје толико велика да се указује потреба за образовањем специјалиста за поједине области. Поједини универзитети, лабораторије и стручне асоцијације организују специјалистичке (магистарске) курсеве, семинаре и сл. Постоје и многе друге научне и стручне асоцијације које се баве појединим областима пожара (у домену грађевинарства, производње опреме за аутоматско алармирање итд.).

### **Управљање ванредним ситуацијама**

Ванредне ситуације се у теорији и пракси, законодавству, осигурању поословним системима различито дефинишу, зависно од циља реализације и остваривања постављених задатака. Међутим заједничко је у свим приступима да ванредне ситуације могу да буду изазване антропогеним и природним утицајима. Заједничко је и то да су последице угрожавање здравља људи природних добара и животне средине, материјална штета створених културних добара и радом створених вредности.

Ванредне ситуације природног карактера су стања изазвана геолошким, хидролошким, метеоролошким, агрометеоролошким, морским и речним хидролошким појавама, при чему долази до процеса са последицама биогеохемијских промена у природној средини (земљотреси, ерупције вулкана, олује, снежни наноси, лавине ...). *Ванредне ситуације антропогеног карактера* су оне које су последица промена изазваних људским активностима и делатношћу, Удеси на постројењима, опреми уређајима, инсталацијама и другим објектима при којима долази до ослобађања супстанци или енергије, на пример при транспорту опасних материја, пожара, експлозија, одлагање опасног отпада, неочекиваног рушења зграда, хаварија на електроенергетским постројењима и тд..

Неке од дефиниција дате су на пример у раду Милтојевић Д. В., [4], "Ванредне ситуације су изненадне ситуације на одређеној територији настале као резултат хаварије, опасне природне појаве, катастрофе, стихијне или елементарне непогоде које могу имати или имају људске жртве, нарушавање здравља људи или природне животне средине, доводе до значајних материјалних губитака и нарушавају услове живота и рада људи".

У раду Савић С. Станковић М, [5], се такође анализирају дефиниције ванредних ситуација као што су на пример следеће:

- " ванредна ситуација је свака непланирана ситуација која може: да изазове смрт или значајне повреде запослених, корисника или шире популације; да затвори посао или прекине операцију; да битно оштети материјална и природна добра; или да запрети финансијском стању или угледу предузећа;

- ванредна ситуација је нарушавање нормалног живота и рада људи у објекту или на одређеној територији изазвано хаваријом, елементарним или еколошким удесима, епидемијама и сл., а које доводи или може да доведе до људских или материјалних губитака;
- ванредна ситуација је ситуација у којој као резултат појаве узрочника ванредне ситуације на објекту, на одређеној територији или акваторији, долази до нарушавања нормалних услова за живот и рад људи, угрожава се њихов живот и здравље, наноси се штета имовини становништва, националној привреди и околној природној средини;
- ванредна ситуација је скуп ванредних услова и фактора који су се створили у одговарајућој зони као резултат ванредног догађаја".

Ванредне ситуације настају као резултат антропогеног деловања или неке природне појаве на одређеној територији у одређеном времену при чему се нарушава равнотежа појединих елемената подсистема, или између подсистема, у оквиру јединственог, целовитог, природно-вештачког система „природа-друштво“, при чему може доћи до људских жртава, уништавања материјалне културе или загађења, деградације и деструкције природе. Ванредне ситуације могу да се посматрају као заштравање супротности између појединих држава, или елемената унутар једне државе, али и као „резултат заштравања супротности између друштва и природе, које су у вези са великим утицајем човечанства на природну средину“. Оне заправо могу да представљају узрок кризе схваћене као сложене ситуације социјалног, националног, политичког, економског или еколошког карактера које су присутне у социјалном и природном подсистему. Истраживање ванредних ситуација је предмет изучавања различитих наука, с обзиром да узроци настанка могу бити природни, антропогени и природно-антропогени, па од скора и социолошких.

Истраживање ванредних ситуација је предмет изучавања различитих наука, с обзиром да узроци настанка могу бити природни, антропогени и природно-антропогени, па и социолошких..

Социолошки аспект је посебно од значаја за истраживање у смислу успостављања посебних друштвених норми полазећи од законодавних до оперативно техничких на збрињавању повредивих елемената система и санацији настале штете и довођење система у жељено стање. Зато "у проучавању ванредних ситуација са социолошког становишта треба имати у виду да су у њима обједињени многи фактори који неповољно утичу на животну и радну активност. При том, мора се поћи од неколико чињеница. *Прво*, ванредна ситуација може да буде предмет социолошког истраживања, односно да се изучава као друштвена категорија само у случајевима када утиче на социум и људску делатност (нпр. сезонска колебања температуре могу се посматрати као ванредне ситуације само ако директно или

индиректно утичу на социум преко животне и радне активности људи). *Друго*, у истраживању ванредних ситуација као друштвене категорије мора да се полази од конкретног стања у друштву, режима власти и врсте делатности (нпр. дозвољени ниво репресије зависи да ли је држава тоталитарна или демократска). *Треће*, у историји су познати периоди када социум у целини прелази на режим живота примерен ванредној ситуацији (нпр. у време социјалних револуција, спољашње агресије, природних катастрофа већих размера)" Милтојевић Д. В., [3].

За превентивно и оперативно деловање на реаговање у ванредним ситуацијама код израде планова припреме и оспособљавања лица неопходна су разграничења и одређења појединих појмова у вези са догађајима за ванредне ситуације. У раду Савић С., Станковић М., [5], се анализирају неки од појмова, њихове дефиниције и одређења. Наводи се да је : "*удес изненадан догађај који изазива штету или повреду. За разлику од ризика који подразумева губитак са одређеном вероватноћом, удес увек подразумева губитак. Због тога се удес сматра материјализованим ризиком. Често се као дефиниција удеса користи дефиниција која се односи на «главни удес» (тајор accident): емисија великих размера, пожар или експлозија, који су резултат неконтролисаног развоја догађаја у неком систему, а који за последицу има опасност за људско здравље и/или околину, одмах или са одложеним дејством, унутар или изван граница посматраног система, и који укључује једну или више опасних супстанци.*

Ванредни догађај је догађај техногеног, антропогеног или природног порекла, који се карактерише одступањем од нормалног одвијања појава или процеса, а који има знатан негативан утицај на животну активност човека, функционисање привреде, социјалну сферу и природну средину.

*Ванредна ситуација подразумева ризике са могућим значајним последицама, кумулативне и удесне, антропогене и природне, односно она је посебан вид ризика".*

Циљ система управљања ванредним ситуацијама је задржавање квалитета управљаног система и у условима реализације ванредног догађаја, а критеријуми су минимални губици (људски и материјални), минимална улагања у реализацију превентивних мера и минимално време за реализацију оперативних мера. Ово су битно различити циљеви и критеријуми од оних који се дефинишу у класичним системима.

Савремена пракса осигурања безбедности подразумева системски прилаз, тј. анализу и вредновање ризика и, на тој основи, предузимање оправданих и рационалних решења како за пројектовање индустријских објеката, избор места њиховог размештаја, режим функционисања, начин управљања, тако и за организацију мера за спречавање ванредних ситуација технолошког карактера и формирање система осигурања безбедности.

Приликом одређивања који је то ризик прихватљив а који није, могу се применити многе филозофске премисе. Данас се најчешће користи комбинација максималне користи и Паретиановог прилаза, који се може дефинисати као “максимирати очекивану добит од инвестиције, али при том не изложити никога – ни раднике ни околно становништво прекомерном порасту ризика“, Савић С., Станковић М., [5]

У циљу обезбеђивања "прихватљивог" ризика сложених технолошких система, у УН и ЕУ и је донешен низ препорука и упутства за реализацију ових програма, као што је, на пример: Директива Савета 96/82/EC (SEVESO II), [6]; Директива 96/61/EC, [7], UN/ECE; Конвенција о трансграничним ефектима индустријских удеса, UN/ECE Конвенцију о процени утицаја на животну средину у трансграничном контексту и Протокол уз конвенцију о стратешкој процени утицаја, APELL - *Свест и приправност за опасности на локалном нивоу*" је публикација програма UNEP IE/PAC, TransAPELL - *Савети за планове локалне заједнице у поступању са транспортом опасних материја* [8].

Дефинисање елемената за управљање ризиком у Србији почиње доношењем Методологије за процену опасности, дате у оквиру документа "Правилник о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађивања животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица", 1994, [9]. У том циљу у Србији је донешено више закона који омогућују практично усаглашавања прописа са европским и међународним<sup>74</sup>. Међу најзначајним су на пример следећи:

- Закон о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/04 и 36/09), [10],
- Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађења животне средине, („Сл.гласник РС”, број 135/04) [11].,
- Закон о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС”, бр. 135/04, и 36/09)), [12].

У циљу повећања безбедности од великих акцидентата у ЕУ је крајем деведесетих и почетком 2000 године донешен низ документа чији је основни методолошки приступ процена ризика:

*Директива 96/82/EC*, [13], обухвата опасне материје и мере за смањење последица угрожавања здравља људи и животне средине..

*Директива о интегрисаној превенцији и контроли загађивања животне средине (96/61/EC-IPPC)*, [14], има за циљ успостављање интегралне заштите и контроле загађивања

*APELL - Свест и приправност за опасности на локалном нивоу*" је публикација програма UNEP IE/PAC. APELL Програм развијен је у UNEP-у

---

<sup>74</sup> У цитираним литературним јединицама овог Поглавља од редног броја [21] до [27], такође је дат преглед једног броја законских прописа у овој области.

(1988.) [15], заједно са владама и индустријом, у циљу минимизације појаве опасних ефеката технолошких удеса и опасности по животну средину. Стратешки приступ *APELL*-а је да идентификује и развија свест о постојању ризика у индустријализованој заједници, иницира мере за редукацију и ублажавање ризика и да креира координативни развој приправности између индустрије, локалних властима и становништва, Живковић Н., [16], .

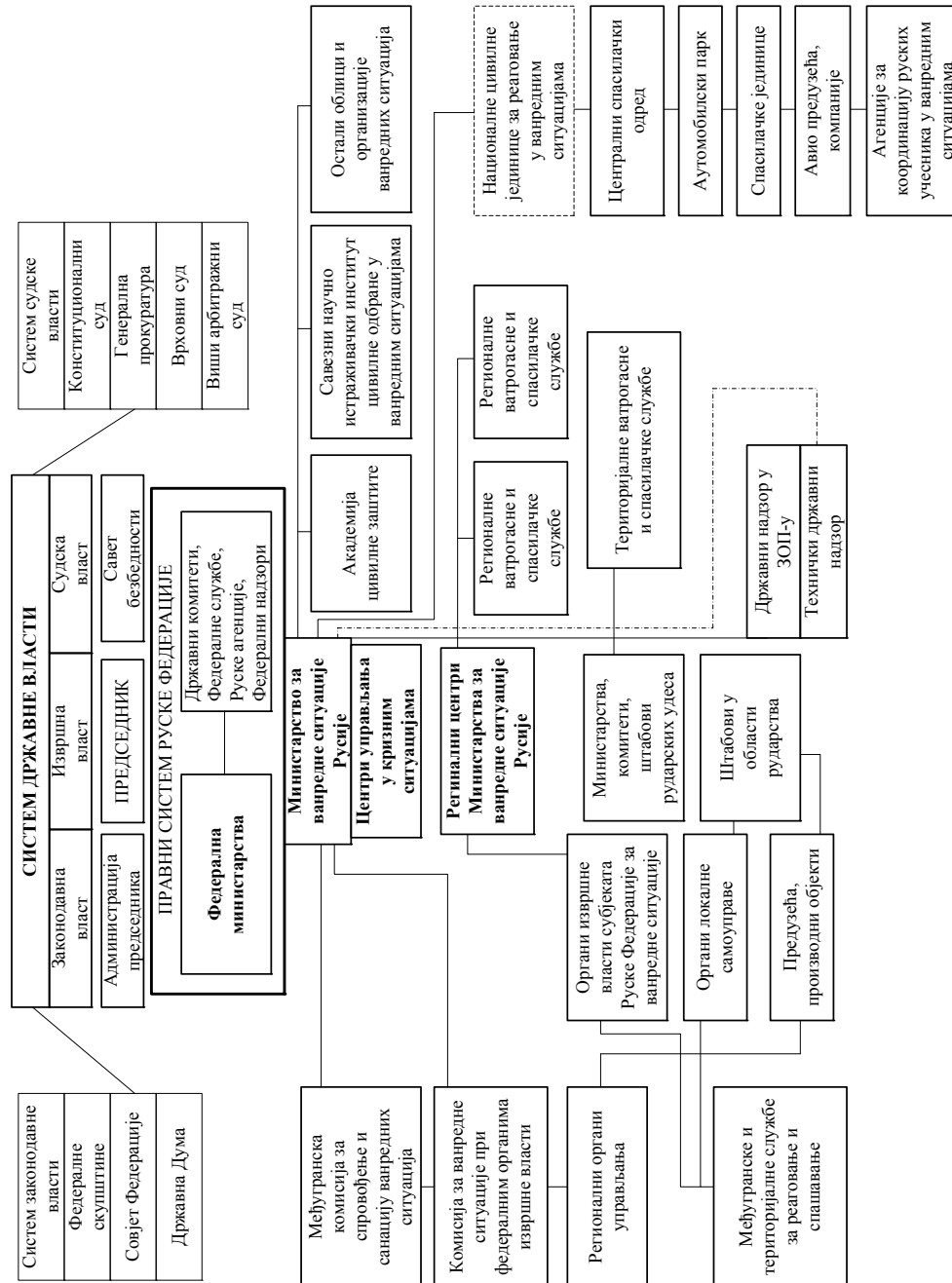
*Транс APELL - Савети за планове локалне заједнице у поступању са транспортом опасних материја*, публикација програма *UNEP IE/PAC* проширује *APELL* упутство са ризика везаних за фиксна постројења и укључује ризике који потичу од дистрибуције и транспорта опасних роба.

*Директива Савета 94/55/EC* од 21. новембра 1994., [17], о усаглашавању закона Земаља чланица у вези са транспортом опасне робе у друмском превозу (*ADR*) и *Директива Савета 96/49/EC* од 23. јула 1996. [19], о усаглашавању закона земаља чланица везано за транспорт опасне робе железницом (*RID*). Опширније о конкретним активностима на реализацији појединих обавеза чланица држава на пример у погледу образовања радника који раде са опасним материјама видети у Приручнику за обуку лица при превозу и раду са опасним материјама, Анђелковић Б., [18],

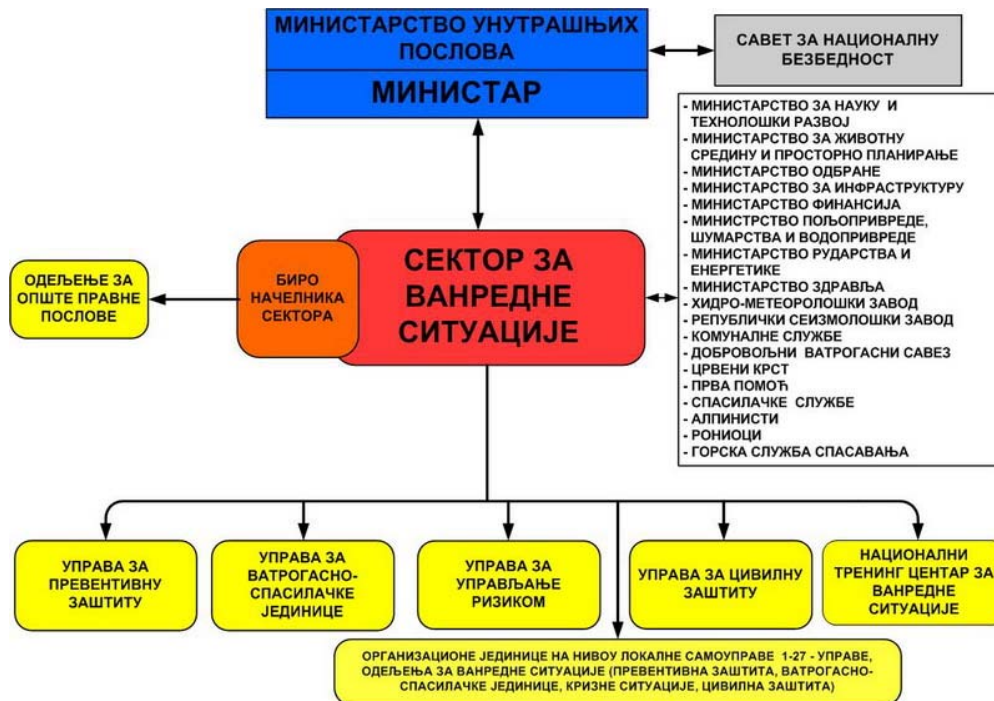
На слици 8.1. дат је шематски приказ државног система спречавања и санације последица удеса на примеру Руске Федерације. Опширније о моделима и системима управљања удесним ситуацијама на појединим предметима на вишим годинама студија Цхедаја [22].

На слици 8.2. дат је шематски приказ управљања ванредним ситуацијама на нивоу Министарства унутрашњих послова Р. Србије.





Слика 8.1. Шематски приказ државног система спречавања и санације последица удеса на примеру Руске Федерације, Цхадая Д. Н., и др. [29]



Слика 8.2. Шематски приказ управљања ванредним ситуацијама на нивоу Министарства унутрашњих послова Р. Србије

### Питања за проверу знања

- Систем заштите од пожара
- Заштита од пожара у функционом и организационом приступу
- Субјекти у систему заштите од пожара
- Субјекти у систему заштите од пожара у Србији
- Институције у систему заштите од пожара
- Улога државних органа у систему заштите од пожара
- Инжењерство у функцији заштите од пожара
- Управљање ванредним ситуацијама
- Удес
- Ванредни догађај
- Ванредна ситуација
- Ванредне ситуације изазване природним деловањем
- Ванредне ситуације изазване антропогеним деловањем

## Литература

- [1] Б. Анђелковић: Ризик технолошких система и професионални ризик, Монографија, Југословенски савез Друштвава инжењера и техничара заштите, Ниш, 2002, стр. 121
- [2] Анђелковић Б., Образовање кадрова за безбедан рад и квалитет радне и животне средине, VIII Конгрес инжењера и техничара Југославије, 30-31. октобар 1997. године: У Техника, Савез инжењера и техничара Југославије, Година LI, бр. 9-10, стр. 121-127.,,
- [3] Закон о заштити од пожара, Сл. гласник СР Србије бр. 111/09.
- [4] Милтојевић. Д. В., Социолошки приступ у управљању ванредним ситуацијама: У Управљање ванредним ситуацијама, XV Научни скуп "Човек и радна средина, Зборник радова, Ниш, Факултет заштите на раду Нишу, стр. 79-86
- [5] Савић С., Станковић М., Управљање ванредним ситуацијама-садржај и контекст: У Управљање ванредним ситуацијама, XV Научни скуп "Човек и радна средина, Зборник радова, Ниш, Факултет заштите на раду у нишу, стр. 143-152
- [6] Council *Directive 96/61/EC* concerning integrated ... prevention and control (IPPC) [*Official Journal L 192 of 28.7.2000*]
- [7] *Trans APELL* – публикација програма *UNEP IE/PAC*, .... 2000. 10.
- [8] Правилник о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађивања животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица (Сл. гласник РС, бр. 60/94).
- [9] Закон о заштити животне средине ("Сл. гл. РС", бр. 135/04 и 36/09).
- [10] Закон о интегрисаном спречавању и контроли загађења животне средине, („Сл.гласник РС”, број 135/04).
- [11] Закон о процени утицаја на животну средину ("Сл. гл. РС", бр. 135/04 и 36/09.
- [12] Corrigendum to Council *Directive 82/501/EEC* of 24 June 1982; [*Official Journal L 230 of 5.8.82, p. 1*], [*Official Journal C 28 of 31.1.2002*].
- [13] Stanovením smernice *96/61/EC (IPPC smernica)*, .... Council *Directive. 99/31/EC. Landfill of wastes. Official Journal L 182, 16/07/1999, p.1 - 19* .
- [14] *APELL Programme (Awareness and Preparedness for Emergencies at the Local Level) ... and response to, industrial accidents was developed in 1988*
- [15] Ненад Ж., Етапе развоја методологије за управљање ризиком од опасних материја у Србији: У Управљање ванредним ситуацијама, XV Научни скуп "Човек и радна средина, Зборник радова, Ниш, Факултет заштите на раду у нишу, стр. 163-168.
- [16] European Directive, *94/55/EC*, Official journal
- [17] Анђелковић Б., Приручник за обуку лица при превозу и раду са опасним материјама, Југозаштита, Београд, 2005, стр. 129.

- [18] European Directive 96/49/EC, Official journal
- [19] Живковић Н., Анђелковић Б.: Оцена еколошког ризика од продуката пожара и експлозија технолошких система, *Превентивни инжењеринг* Н<sup>о</sup>.1, Превинг, Београд, 1993, стр. 71-76.
- [20] Живковић Н., Анђелковић Б.: Еколошки ризик као претпоставка еколошког осигурава, *Превентивни инжењеринг*, Н<sup>о</sup> 2. Превинг, Београд, 1996, стр. 21-25.
- [21] Уредба о превозу опасних материја у друмском и железничком саобраћају Сл. гласник Р. Србије 53/2002.
- [22] Закон о ванредним ситуацијама, Сл. гласник СР Србије бр. 111/09.
- [23] Закон о хемикалијама ("Службени гласник РС", бр. 36/09
- [24] Закон о биоцидним производима ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
- [25] Закон о забрани развоја, производње, складиштења и употребе хемијског оружја и о његовом уништавању ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
- [26] Уредба о садржини програма мера прилагођавања рада постојећег постројења или активности прописаним условима ("Службени гласник РС", бр. 84/05)
- [27] Правилник о граничним вредностима, методама мерења имисије, критеријумима за успостављање мерних места и евиденцији података ("Службени гласник РС", бр. 54/92, 30/99 и 19/06
- [28] Правилник о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађивања животне средине, мерама припреме и мерама за отклањање последица ("Службени гласник РС", бр. 60/94 и 63/94)
- [29] Цхадая Д. Н., Подосенова С. Н., Управление безопасностью труда, Учебное пособие, ЦентрЛитНефтеГаз, Москва, 2008.

## 9. УПРАВЉАЊЕ КОМУНАЛНИМ СИСТЕМИМА

**Циљ поглавља:** Циљ је оспособљавање студената за развој и примену научних и стручних достигнућа у области менаџмента комуналним системом. Програм обезбеђује неопходна знања и вештине које доприносе ефикасности и ефективности менаџмента комуналним системом и заштити животне средине.

**Резиме поглавља:** У поглављу разматрају се делатности у оквиру комуналних система као и послови и задаци организовања по делатностима. Дају облици организовања послова по територијалној припадности локалним самоуправама. Разматрају се и субјекти као носиоци извршења појединих послова и задатак, и надзор над реализацијом и квалитетом комуналних производа и услуга.

## Комунални системи и комуналне делатности

*Комунални*<sup>75</sup> систем је ситем услуга којим се задовољавају основне потребе грађана у складу са плановима развоја локалне заједнице или читавог града, Богдановић Р., [2]; Национална стратегија одрживог развоја, [3]. Најчешћи комунални ситеми су системи: водовода и канализације, грејања и топловода, електричне енергије, телекомуникација, јавног градског превоза, паркинга возила, одржавања путева и зелених површина, одлагања смећа и сл.

Управљање комуналним системима<sup>76</sup> има за циљ да се обезбеди: задовољавање потреба корисника комуналних производа и комуналних услуга на одређеном подручју.

Према врсти делатности комунални систем обухвата две групе делатности:

- производњу и испоруку комуналних производа и
- пружање комуналних услуга,

У оквиру ове две групе делатности, најчешће издвајамо следеће подгрупе делатности:

- пречишћавање и дистрибуцију воде;
- пречишћавање и одвођење атмосферских и отпадних вода;
- производњу и снабдевање паром и топлим водом;
- превоз путника у градском саобраћају;
- одржавање чистоће у градовима и насељима;
- уређење и одржавање паркова, зелених и рекреационих површина;
- одржавање улица, путева и других јавних површина, јавне расвете;
- уређење и одржавање депонија;
- уређење и одржавање гробља и сахрањивање.

---

<sup>75</sup> **Комунални** потиче од латинске речи *комуна*, (*комуна* – лат. *comunitas* – заједнички општини); у средњем веку град као економски центар с локалном самоуправом; територијална административно-политичка јединица с локалном самоуправом; општина; општинска власт управа; зграда у којој се налазе управа и администрација; група људи обједињених на основу заједничког занимања интересовања и сл. Велики речник страних речи и израза [1].

**Комуналан** - лат. *comunalis* од *comunitas* – који се односи на градски живот и управу градом, општински; **комунална политика** – израда програма за развој привреде друштвених служби и осталих делатности за задовољење потреба грађана; **комунални систем** – уређење које се заснива на пуној самосталности општинских установа, органа и удружења грађана у привреди култури и другим областима; **комунално предузеће** – јавно предузеће које је задужено за општинске послове, Велики речник страних речи и израза [1].

<sup>76</sup> Опширније о начину уређивања комуналних делатности и надлежностима локалне самоуправе као и државе у овој области прописују закони и други подзаконски прописи међу којима су најзначајнији: Закон о комуналним делатностима, [4]. Закон о заштити животне средине, [5].

У оквиру *комуналних система* могу да се укључе и други облици делатности као што су:

- димничарске услуге, одржавање јавних WC-а,
- одржавање јавних купатила,
- кафилерија,
- јавних простора за паркирање,
- јавних бунара и чесми, као и друге делатности од локалног интереса.

У оквиру појединих *подгрупа комуналних делатности* зависно од обима послова, територијалне надлежности и других услова се организују одређени послови и активности. Тако на пример *делатност пречишћавања и дистрибуције воде* обухвата: сакупљање, прераду, пречишћавање воде, испоруку воде корисницима за пиће и друге послове, Јахић М, [6].

*Делатност пречишћавања и одвођења атмосферских и отпадних вода* обухвата: сакупљање и уклањање отпадних, атмосферских и површинских вода са јавних површина канализационом мрежом, пречишћавање и испуштање из мреже, Јахић М, [7].

*Делатност производње и снабдевање паром и топлом водом* обухвата: производњу, сакупљање и испоруку топле воде и паре из даљинског централизованог извора за грејање стамбених зграда и станова;

*Обављање превоза путника* на подручју града и других насеља, као и превоз између насељених места на територији града, трамвајима, тролејбусима, аутобусима се најчешће релизује у оквиру делатности превоза путника у градском саобраћају, Беара Г, [8], Богдановић Р., [9], Малетин [10].

Са развојем стандарда становништва, као и порастом броја становника у урбаним подручјима све већи значај има *одржавање чистоће у градовима и насељима*. То су првенствено послови: сакупљања смећа и других природних и вештачких отпадака из стамбених, пословних и других објеката, осим индустријског отпада и опасних материја, одвожење и одлагање, чишћење и прање улица, тргова и других јавних површина;

*Уређење и одржавање паркова, зелених и рекреационих површина* такође захтева организовање послова који се превасходно односе на: засађивање дрвећа, подизање и одржавање заштитног зеленила, другог растиња и трава, одржавање и чишћење површина за рекреацију, јавних плажа и сл.;

Послови *одржавање улица, путева и других јавних површина* у градовима и насељима захтева посебан вид организовања, јер обухвата послове: поправке, реконструкције, извођење других радова на одржавању улица и саобраћајница, саобраћајне сигнализације и јавне расвете и сл., Богдановић Р., [9]; Малетин М., [10]; Милосављевић Н., [11].

*Изградња и одржавање депонија*<sup>77</sup> данас у свету добија све више на значају с обзиром да се ствара све већа количина отпада различите природе и друго све већи интерес за рециклажом и тртманом насталог отпада као економски оправданог поступка. Послови у оквиру ове делатности обухватају: опремање депонија за безбедно одлагање, обраду, неутралисање и уништавање комуналног отпада и отпада опасних материја, селекцију и прераду секундарних сировина из отпада на депонијама и др., Charles A., Wents, [17]; Илић М., Милетић С., [18]; Waste laws, [19].

У оквиру делатност *уређења и одржавања гробља и сахрањивања* организовани су послови: опремања простора за сахрањивање, изградњу и одржавање стаза, уређивање, опремање и одржавање објеката за погребне услуге и крематоријума, одржавање гробова, укуп или кремирање умрлих, њихов превоз и пренос.

#### **Улога локалне самоуправе у комуналним делатностима**

Организовање послова и обављање комуналних делатности обично се ради на нивоу локалне самоуправе. Поједини послови могу да се организују и поверавају субјектима односно организацијама и на регионалном и државном нивоу. Но углавном се највећим делом ови послови организују у оквиру локалне самоуправе. Локална самоуправа организовано и трајно обавља и врши развој комуналних делатности, у вези:

- материјално техничких и других услова за изградњу, одржавање и функционисање комуналних објеката;
- услова за трајно и континуирано обављање ових послова;
- потребног обима и квалитета комуналних услуга;
- остваривања надзора и контроле у обављању комуналних делатности
- пужање других потребних услуга.

За реализацију послова и задатака у оквиру комуналних делатности независно од нивоа ораганизовања неопходни су одређени објекти. У комунални објекти спадају грађевински објекти са уређајима, инсталацијама и опремом; уређено грађевинско земљиште и друга добра у општој употреби.

Одређени послови и задаци у оквиру комуналних делатности често се се организују за две или више локалних заједница, односно више насеља. У тим

---

<sup>77</sup> *Законима и другим прописима ова област се уређује у оквиру националних заједница односно држава. У Р. Србији су то на пример: Закон о управљању отпадом, [12]; Закон о амбалажи и амбалажном отпаду, [13]; Закон о хемикалијама, [14]; Правилник о документацији која се подноси уз захтев за издавање дозволе за увоз, извоз и транзит отпада, [15]; Правилник о критеријумима за одређивање локације и уређење депонија отпадних материја [16]; и др.*



условима се међусобним поразумом уређују: међусобна права и обавезе; права и обавезе комуналног, односно другог предузећа или предузетника којима се поверавају ови послови начин доношења одлука у случају несагласности и сл.

У циљу ефикасне и организоване реализације послова и задатака у оквиру комуналних делатности формирају се посебне организацијоне целине као предузећа, сектори и сл. Најчешћи облици обављања комуналних делатности у локалним заједницама, самоуправама, су јавна комунална предузећа или друга предузећа, односно предузетници.

Значи обављање комуналних делатности на нивоу локалне заједнице обављају:

- јавна комунална предузећа или се,
- послови поверавају другом предузећу, односно,
- предузетнику.

Највиши орган управљања, најчешће Скупштина општине прописује услове и начин поверавања обављања комуналних делатности. Ови услови садрже блише критеријуме које извршиоци послова комуналних делатности треба да испуне као што су на пример: услови и начин спровођења јавног конкурса; питања која се обавезно регулишу уговором; надлежни орган локалне самоуправе који у име општине закључује уговор; време на које се закључује уговор; услове и поступак раскида уговора пре истека времена на које је закључен; права и обавезе које из тога проистекну и сл.

Детаљније и прецизније услове свака локална заједница ближе прописује с обзиром на своје специфичности у односу на територијалну распрострањеност, број становника, густину насељености, специфичност индустрије и сл.

Прописом се одређује начин контроле у обављању комуналних делатности, односно пружању комуналних услуга поверених другим предузећима и предузетницима и одређује орган који ће се старати о обезбеђивању уговором преузетих обавеза.

### **Обезбеђивање услова за обављање комуналних делатности**

За реализацију поверених послова неопходно је обезбеђивање одређених услова првенствено финансијских, просторних у смислу смештаја људства и опреме за рад и с. Најчешће локална заједница прописује услове за коришћење комуналних производа, односно комуналних услуга, као што су:

- техничко, санитарно-хигијенски, здравствене и други услови за обављање делатности којима се обезбеђује одређени обим, врста и квалитет услуга, (ако њихов квалитет није прописан другим прописима);

- обезбеђивање континуитета у вршењу комуналних делатности;
- права и обавезе јавног комуналног или другог предузећа, односно предузетника, који обављају комуналну делатност и корисника комуналних производа и услуга;
- начин наплате, цене за комуналне производе, односно за коришћење комуналних услуга, као и права корисника у случају неиспоруке или некавалитетне испоруке комуналног производа и невршења, односно некавалитетног вршења комуналне услуге;
- начин поступања и овлашћења органа општине у случају прекида у производњи комуналних производа или пружању услуга у случају непредвиђених околности (хаварија, елементарних непогода, прекида испоруке енергената за рад постројења и др.) или штрајка, као и оперативне мере које предузима јавно комунално или друго предузеће, односно предузетник у тим случајевима, као и ред првенства у испоруци комуналних производа и пружању комуналних услуга, кад услед више силе дође до смањеног обима у вршењу тих делатности, односно услуга.

Скупштина општине прописује начин организовања послова на уређивању и одржавању гробља, гробова и крематоријума и друге услове везане за обављање погребних услуга.

#### **Услови и начин обављања комуналних делатности**

Комуналну делатност могу да обављају јавна, друга предузећа и предузетници ако испуњавају услове у погледу техничко-технолошке опремљености и организационе и кадровске оспособљености.

Ова предузећа, с обзиром да обављају послове и задатке на територијама локалних заједница и грађане којима је неопходан одређен обим и квалитет услуга, морају да те послове на време и одговорно извршавају. Зато јавно комунално предузеће и друго предузеће, односно предузетник коме је поверено обављање комуналне делатности организују свој рад и пословање на начин којим се обезбеђује:

- трајност, односно континуитет у обављању комуналних делатности;
- обим и врста комуналних производа и услуга, којима се постиже потребан ниво у задовољавању потреба корисника;
- одговарајући квалитет комуналних производа и услуга, који подразумева нарочито: здравствену и хигијенску исправност према прописаним стандардима и нормативима, тачност у погледу рокова испоруке, сигурност корисника у добијању услуга, поузданост у пружању услуга и заштите животне средине;

- развој и унапређивање квалитета и асортимана комуналних производа и услуга, као и унапређивање организације рада, ефикасности и других услова производње и пружања услуга;
- ред првенства у снабдевању комуналним производима и у пружању комуналних услуга у случају више силе, у складу са прописом општине;
- мере заштите и обезбеђење комуналних објеката, уређаја и инсталација;
- стална функционална способност комуналних објеката, одржавањем грађевинских и других објеката, постројења и опреме који служе за обављање комуналних делатности.

У циљу безбедности грађана у погледу остваривања основних функција живљења: снабдевања електричном енергијом, водом, грејањем, одвожења смећа и сл. предвиђени су услови у којим ситуацијама кориснику, предузеће пружања комуналних услуга и производа може да ускрати ове услуге и производе. Испорука комуналног производа и пружање услуга, не може да се ускрати кориснику, осим привремено и то у следећим случајевима:

- ако корисник, комунални производ, односно услугу користи ненаменски, преко дозвољеног обима или другог прописаног услова или самовласно без одобрења надлежног органа, односно организације,
- ако не плаћа комуналну услугу у прописаним роковима и ако преузимање комуналног производа, односно услуга врши преко објеката, уређаја и инсталација које не испуњавају услове у погледу техничке исправности, санитарне заштите, заштите животне средине и друге прописане услове.

Локална заједница ближе утврђује у којим случајевима и под којим условима се може ускратити испорука комуналног производа, односно комуналних услуга физичким или правним лицима.

Испорука комуналног производа, односно пружање комуналне услуге не може се вршити за објекте изграђене без одобрења надлежног органа управе.

Ако дође до поремећаја или прекида у испоруци комуналних производа и пружању комуналних услуга услед више силе или других разлога који се нису могли предвидети, односно спречити, морају се без одлагања предузети мере на отклањању узрока поремећаја, односно прекида или на други начин обезбедити задовољавање потреба њихових корисника.

Мере које комунално предузеће, односно предузетник предузима у овим случајевима су:

- привремено снабдевање корисника комуналним производима из алтернативних извора (приручни уређаји за снабдевање водом, пребацивање на друге изворе оплоте, повезивање на друге инсталације и уређаје за испоруку гаса и сл.);

- радно ангажовање запослених на отклањању узрока поремећаја, односно разлога због којих је дошло до прекида у снабдевању комуналним производима и пружању комуналних услуга, под условима утврђеним законом, као и ангажовање трећих лица у обезбеђивању услова испоруке основних комуналних производа или вршење комуналних услуга;
- хитне поправке и замена инсталација и уређаја којима се обезбеђују производња или вршење комуналних услуга, као и заштиту комуналних објеката, уређаја и инсталација од даљих хаварија;
- друге мере.

У случају штрајка, служби комуналних делатности, могу се предузети посебне мере ако би услед тога могла да наступи непосредна опасност или изузетно тешке последице за: живот и здравље људи; безбедност људи и имовине и других субјеката на одређеном подручју.

Средства за обављање и развој комуналних делатности обезбеђују се из прихода од продаје комуналних производа, односно услуга, дела накнада за уређивање и коришћење грађевинског земљишта, самодоприноса, као и других извора,

### **Надзор у области комуналних делатности**

Надзор над законитошћу рада јавних комуналних предузећа и других предузећа које обављају комуналне делатности врши општинска, односно градска управа.

Послове инспекцијског надзора врши општински комунални инспектор. Општински комунални инспектор може бити и лице које има вишу стручну спрему.

У вршењу инспекцијског надзора комунални инспектор је овлашћен да:

- контролише да ли се комунална делатност обавља на начин утврђен законом и прописом донетим на основу закона;
- контролише стање комуналних објеката;
- контролише да ли се комуналне услуге пружају у складу са утврђеним условима;
- нареди уклањање ствари и других предмета са јавних површина ако су они ту остављени противно прописима општине;
- нареди извршавање утврђених обавеза и предузимање мера за отклањање недостатака;
- изриче и наплаћује новчане казне на лицу места за прекршаје по прописима које доноси скупштина општине;
- предузима друге мере утврђене овим законом и прописима општине.

## Питања за проверу знања

Шта све обухвата комунални систем

Улога локалне самоуправе у комуналним делатностима

Носиоци послова, обављање послова комуналних делатности

Обезбеђивање услова за обављање комуналних делатности

Услови и начин обављања комуналних делатности

У којим условима може доћи до прекида у пружању комуналних услуга

Надзор у области комуналних делатности

## Литература

1. Клајн И., Шипка М., Велики речник страних речи и израза, Прометеј, Нови Сад, 2007
2. Богдановић Р., Ка одрживом граду – Стратегије и методе за унапређење квалитета окружења у градовима, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Београд, 2002.
3. Национална стратегија одрживог развоја ("Службени гласник РС", бр. 57/08)
4. Закон о комуналним делатностима, „Службени гласник РС”, број 16/97; 42/98
5. Закон о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/04 и 36/09)
6. Јахић М., Урбани водоводни системи, Универзитет у Београду, Београд 1998
7. Јахић М., Урбани канализациони системи, Свјетлост, Сарајево, 1980
8. Беара Г., Планирање, саобраћај, екологија, Аркаде принт, 1993
9. Богдановић Р., Улице, Научна књига, Београд 2002
10. Малетин М., Градске саобраћајнице, Универзитет у Београду, Грађевински факултет, Београд, 1992
11. Милосављевић Н., Елементи за технолошко пројектовање у друмском саобраћају и транспорту, Универзитет у Београду, Саобраћајни факултет, Београд, 2003

12. Закон о управљању отпадом ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
13. Закон о амбалажи и амбалажном отпаду ("Службени гласник РС", бр. 36/09),
14. Закон о хемикалијама ("Службени гласник РС", бр. 36/09)
15. Правилник о документацији која се подноси уз захтев за издавање дозволе за увоз, извоз и транзит отпада ("Службени лист СРЈ", бр. 69/99)
16. Правилник о критеријумима за одређивање локације и уређење депонија отпадних материја ("Службени гласник РС", бр. 54/92)
17. Charles A., Wents, Hazardus waste–Management, McGraw-Hil Singapore. 1989
18. Илић М., Милетић С., Основи управљања чврстим отпадом, ИМС, Београд 1998
19. Waste laws, State of union – Waste Management, AEGIS, European Enviroment protection Newsletter Vol 1. No4, London 1995

## ИНДЕКС ПОЈМОВА

### **A**

Административни савет .....	173
Акциони програм .....	189
Анергија .....	71
АPELL - Свест и приправност за опасности на локалном нивоу ...	241
Транс АPELL.....	242
Архуска конвенција .....	214
Аутотрофни организми .....	43

### **B**

Безбедност .....	154
Безбедност система.....	104
Биотоп .....	42
Биоценоза.....	41

### **B**

Ванредна ситуација.....	240
Ванредне ситуације.....	238
Ванредни догађај.....	240

### **G**

Глобални математички модел.....	204
---------------------------------	-----

### **D**

Декларација Даи-Донг о животној средини .....	203
Друга конференција "Животна средина и развој" .....	206

### **E**

Европска агенција за животну средину .....	219
---	-----

Европска заједница .....	176
Европска унија .....	177
Европски акт.....	179
Европски савет .....	169
Екологија као наука .....	33
Екологија.....	33
Системска екологија.....	35
Еколошка политика .....	204
Економска комисија УН за Европу .....	169
Економски и социјални савет .....	219
Екосистем .....	40
Елементи екосистема .....	43
Ексергетски биланс.....	71
Ексергија.....	71
Енергетски биланс .....	70

### **Ж**

Животна средина .....	33
Животна средина као систем .....	37

### **З**

Закон о заштити од пожара .....	234
Заштита .....	155
Заштита животне средине Антропогено загађивање .....	92
Загађивање .....	92
Извори загађивања .....	93
Природно загађивање.....	92
Заштита на раду .....	154
Заштита од пожара.....	232
Субјекти у систему заштите од пожара .....	232
Здравље .....	159

## ***И***

Институције Европске уније .....	181
Европска агенција за заштиту на раду .....	181
Европска фондација за унапређење животних и радних услова ....	182
Економско социјални комитет ..	181
Комитет виших инспектора рада .....	181
Консултативни комитет за безбедност, хигијену и заштиту здравља .....	181

## ***Ј***

Јавна предузећа .....	252
-----------------------	-----

## ***К***

Карактеристике система .....	10
Ентропија .....	13
Понашање система .....	15
Процес система .....	13
Стање система .....	12
Структура система .....	10
Квалитет система .....	17
Брзи деградациони процеси .....	101
Отказ система .....	101
Промена квалитета .....	100
Спори деградациони процеси .....	101
Квар .....	105
Кибернетика .....	2
Nobert Viner .....	2
Класификација система .....	16
Комитет региона .....	219
Комунални систем .....	248
Конвенција .....	174

## ***Л***

Локална самоуправа .....	250
Лом .....	105

## ***М***

Масени (материјални) биланс .....	70
-----------------------------------	----

Међудржавна консултативна организација за поморство .....	168
Међународна агенција за нуклеарну енергију .....	169
Међународна електротехничка комисија .....	169
Међународна конференција рада ..	172
Међународна организација за стандардизацију .....	169
Међународна организација за цивилну авијацију .....	168
Међународна организација рада .....	168
Међународни биро рада .....	173
Међународно удружење социјалног осигурања .....	169
Менаџмент .....	131
Менаџерство .....	131
Теорије менаџмента .....	133
Управљање .....	132
Мерење и мерне скале .....	22
Апсолутна скала .....	24
Интервална скала .....	23
Номинална скала .....	22
Скала односа .....	24
Скала поретка (редоследа) .....	23
Мерење квалитета .....	18
Механизам повратне спреге .....	72
Миленијумска декларација .....	214

## ***Н***

Надзор у области комуналних делатности .....	254
Науке о животној средини .....	36
Незгода .....	105
Неформална консултативна тела ..	220
NFPA асоцијација .....	237

## ***О***

Одржива економија .....	208
Одржива енергија .....	209
Одрживи развој .....	206
Околина .....	36
Окружење система .....	15
Омбудсман .....	219



Описивање система.....	7	Природни екосистеми .....	42
графички приказ .....	8	Програм Уједињених нација за развој .....	169
излаз .....	7	Производни технолошки систем ...	47
област трансформације .....	7	Професионална обољења .....	91
оператор трансформације .....	7	Процена ризика .....	189
поље трансформације .....	7		
табеларни приказ .....	8	<b>P</b>	
улаз.....	7	Рад - системски приступ.....	78
улазно-излазне величине.....	8	Појам рада.....	80
Општа - Оквирна директива .....	186	Рад - процес .....	80
Општа теорија система.....	2	Радна средина.....	52
Ludvig Von Bertalanfi.....	2	Елементи опасности .....	62
Садовский.....	3	Елементи радне средине .....	53
Органи Европске уније.....	179	Излазне величине .....	55
Европски парламент .....	180	мере заштите .....	59
Комисија .....	180	Опасност .....	55
Савет .....	180	радник - запослени.....	57
Суд .....	180	систем "човек-машина" .....	56
Организација за економску сардању и развој.....	169	Улазне величине .....	54
Организација за исхрану и пољопривреду .....	168	управљање .....	57
		штета.....	55
<b>П</b>		штетност .....	55
Повреда на раду .....	90	Размена материје, енергије и информација.....	67
Подгрупе делатности .....	248	Регионални центар за животну средину Централне и Источне Европе.....	217
Појединачне - специфичне директиве .....	187	Ризик .....	106
Понашање система.....	69	Диспозициони појмови .....	122
Популација.....	41	Идентификације опасности .....	118
Поредак (редослед) елемената.....	25	Квантитативни појмови .....	122
Пословни систем .....	47	Кумулативни ризик .....	112
Поузданост система .....	104	Методe процене ризика.....	116
Прва Конференција УН о животној средини .....	202	Методe з идентификовање опасности .....	118
Стокхолмска декларација о животној средини .....	202	Оцена ризика.....	116
Превентивно инжењерство .....	128	Очекивана вредност ризика.....	109
Инжењеринг .....	128	Подела ризика .....	111
Инжењерство .....	130	Појмови .....	121
превентиван.....	128	Професионални ризик.....	115
Предузетници .....	252	Релациони појмови .....	122
Препорука .....	174	Термини.....	121
Примарна правна акта .....	183	Удесни ризик.....	112

Фармеров дијаграм .....	110
"Римски клуб" .....	200
Rio+10 .....	214

## **С**

Светска здравствена организација .....	168
Секундарна правна акта .....	183
Сигурност .....	155
Систем .....	3
Везе система .....	6
дефиниције система .....	4
Елемент система .....	5
Информација .....	6
Податак .....	6
Сигнал .....	6
Средина .....	36
"Стандардни светски модел" .....	201
Структуре система .....	64
Ареал .....	65
Компонентна структура .....	64
Морфолошка структура .....	64
Слој .....	65
Функционална структура .....	64
Суд за финансијску контролу .....	219

## **Т**

Теорија бентамиста .....	198
Теорија граница раста .....	200
Forester "Светска динамика" .....	200
Midouz "Границе раста" .....	200
Теорија децентрализације друштвеног система .....	204
Теорија малтузијанства .....	198
неомалтузијанство .....	198
Теорија нивоа живота .....	204
Теорија органског раста .....	203
Теорија постиндустријског доба ...	204
Теорија постојаног стања .....	203
Теорија преображаја међународног поретка .....	203
Теоријске поставке "еколошких димензија" .....	204

Технологија .....	46
Технолошки систем .....	45
Излазни елементи .....	48
Операције .....	50
Процеси .....	50
Улазни елементи .....	47
"Тихо пролеће" .....	199

## **У**

Уговор из Мастрихта .....	179
Уговор из Нице .....	179
Уговор о Европској унији .....	179
Уговор о ЕУ из Амстердама .....	179
Удес .....	240
Управљање комуналним системима .....	248
Управљање системом .....	19

## **Х**

Хаварије .....	105
Хетеротрофни организми .....	44
Хомеостаза .....	72

## **Ч**

Човек - елемент система .....	81
Време реакције .....	83
Делатност човека .....	81
дозвољене вредности (концентрације) .....	89
Доношење одлука .....	83
Занимање - професија .....	86
Индивидуални рад .....	85
Колективни рад .....	86
Морални интегритет .....	91
Напор информационог карактера .....	88
Операторска делатност .....	87
Операциони напор .....	88
Праг осећаја .....	82
Психички интегритет .....	91
Човек - потребе за радом .....	84

## Биографија аутора



**Бранислав М. Анђелковић** је рођен 1950. године у Грабовници код Куршумлије. Основну школу завршио је у Грабовници а Гимназију у Куршумлији, На факултету заштите на раду у Нишу, дипломирао је 1974. године, магистрирао 1981. године и докторирао 1990. године. Као дипломирани инжењер заштите на раду, од 1976. године ради на Факултету заштите на раду у Нишу, као асистент приправник, доцент, ванредни и редовни професор, на предметима Технолошки процеси и животна средина, Заштита од пожара у технолошким процесима, Увод у заштиту радне и животне средине, Основи система заштите и Безбедност у технолошким системима. Наставу

је изводио и на Факултету за поморству у Котору и на Машинском факултету у Бањој Луци. Друштвено је ангажован од студентских дана. Био је председник Савеза студената Грађевинског факултета и Факултета заштите на раду у Нишу, Председник Одбора Савеза студената у Нишу, члан Председништва Савеза омладине Ниша, члан Главног Одбора Савеза инжењера и техничара Југославије и Србије. Сада је Председник Друштва инжењера заштите Србије. Аутор је или коаутор следећих публикација: Анђелковић Б., (1996.), Поглавље: "Безбедност и заштита на раду", Медицина рада, Уредник: Александар Видаковић, Универзитетски уџбеник, (ед.) Институт "Карајовић" Београд, Медицински факултет у Београду; Станковић М, Савић С, Анђелковић Б., (2002.), "Системска анализа и теорија ризика", стр. 173, Универзитетски уџбеник, (ед.) Заштита прес, Београд; Анђелковић Б., Крстић И., (2002.), "Технолошки процеси и животна средина", Универзитетски уџбеник, стр. 452, (ед.) Југословенски савез Друштава инжењера и техничара заштите, Ниш; Анђелковић Б., (2002.), "Ризик технолошких система и професионални ризик", Монографија, стр. 121, (ед.) Југословенски савез Друштава инжењера и техничара заштите, Ниш; Анђелковић Б., (2005). "Приручник за обуку лица при превозу и раду са опасним материјама", стр. 129, (ед.) Југозаштита, Београд. Написао је преко 200 научних и стручних радова из области заштите радне и животне средине. Више пута је био члан организационих одбора научних и стручних скупова, редакционих одбора и програмских одбора, као и председник Организационог одбора дванаестог научног скупа "Технолошки ризик и животна средина" и "Оцена професионалног ризика – теорија и пракса" I; II и III научног скупа. Учесник је и руководилац већег броја научно истраживачких пројеката.