



ევროკავშირი  
საქართველოსთვის  
Skills4Jobs



## ლაბორატორიული ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება

თბილისი, 2021

*ეს პუბლიკაცია შექმნილია ევროკავშირის მხარდაჭერით. მის შინაარსზე სრულად პასუხისმგებელია ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი და შესაძლოა ის არ გამოხატავდეს ევროკავშირის შეხედულებებს.*

©თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

**სახელმძღვანელოზე მუშაობდნენ:**

*ნინო ინასარიძე*, ბიოლოგიის დოქტორი, პროექტის კოორდინატორი, თსუ  
*ქეთევან ზარიძე*, პროექტის რეგიონული კოორდინატორი, ექსპერტი, დკსჯეც  
*ანა გულბანი*, პროექტის რეგიონული კოორდინატორი, ექსპერტი, სმსლ  
*ზურაბ ქუჩუკაშვილი*, ბიოლოგიის დოქტორი, პროექტის რეგიონული კოორდინატორი, ექსპერტი, თსუ  
*ელენე ჩერქეზია*, ბიოლოგიის დოქტორი, პროექტის რეგიონული კოორდინატორი, სბა  
*თორნიკე გაგნიძე*, ფიზიკის დოქტორი, ექსპერტი, თსუ  
*მარინა გახუტაშვილი*, ქიმიის დოქტორი, ექსპერტი, თსუ  
*გელა მგელაძე*, მედიცინის დოქტორი, ექსპერტი, დკსჯეც  
*ნინო მოდეზაძე*, ექსპერტი, დკსჯეც  
*ელისო მამისაშვილი*, ვეტერინარიის დოქტორი, ექსპერტი, სმსლ  
*მარინე ნიკოლაიშვილი*, ვეტერინარიის დოქტორი, სმსლ  
*ანა კეკელიძე*, ექსპერტი, სმსლ  
*დარიო კომპანიონე*, დოქტორი ენზიმოლოგიაში სამედიცინო განხრით, ბიოტექნოლოგიის დოქტორი, ექსპერტი, ტერამოს უნივერსიტეტი (იტალია)  
*ანა-ლიზა სერიო*, კვების ბიოტექნოლოგიის დოქტორი, ექსპერტი, ტერამოს უნივერსიტეტი (იტალია)  
*ალესანდრო მანკონი*, ბიოლოგიის მაგისტრი, ექსპერტი, მილანის უნივერსიტეტი (იტალია)  
*დავიდე მილეტო*, ბიოლოგიის მაგისტრი, ექსპერტი, მილანის უნივერსიტეტი (იტალია)

**სარედაქციო ჯგუფი:**

*ნანა დვალიშვილი*, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, მთავარი რედაქტორი  
*ნინო არჩვაძე*, ბიოლოგიის დოქტორი, ტექნიკური რედაქტორი  
*ლელა კერძევაძე*, რედაქტორის ასისტენტი

**მადლობა**

წინამდებარე სახელმძღვანელო „ლაბორატორიული ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება“ შემუშავებულია ევროკავშირის პროექტის (ENI/2020/417-316) „ლაბორატორიული ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების უწყვეტი განათლების (LLL) კურსები ახალგაზრდა პროფესიონალებისთვის დასავლეთ და აღმოსავლეთ საქართველოში“ ფარგლებში. პროექტი ხორციელდება ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის (თსუ) კოორდინირებით, ლევან საყვარელიძის სახელობის დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნულ ცენტრთან (დკსჯეც), სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიასთან (სმსლ) და საქართველოს ბიოტექნოლოგიის ასოციაციასთან (სბა) ერთად. საერთაშორისო გამოცდილებისა და საუკეთესო პრაქტიკის გაზიარების მიზნით,

პროექტში ჩართულია ტერამოს უნივერსიტეტის ბიომეცნიერებებისა და ტექნოლოგიების ფაკულტეტი და მილანის უნივერსიტეტის კლინიკური მიკრობიოლოგიის, ვირუსოლოგიისა და ბიოლოგიური საგანგებო სიტუაციების ლაბორატორია.

გულითადი მადლობა ევროკავშირს ამ სახელმძღვანელოს შექმნის შესაძლებლობისთვის, მონაწილე ორგანიზაციებს და თითოეულ ექსპერტს, სარედაქციო ჯგუფს და გამომცემლობას.

## წინასიტყვაობა

21-ე საუკუნეში, ტექნოლოგიების განვითარების ეპოქაში, მომეტებულმა ბუნებრივმა და ტექნოგენურმა საფრთხეებმა - ეპიდემიების/პანდემიების და ინდუსტრიული ქიმიური თუ რადიაციული ინციდენტების სახით, დღის წესრიგში აქტიურად დააყენა ლაბორატორიული უსაფრთხოების წესებისა და მათი დაცვის ზომების შემუშავების საკითხი; გამოიკვეთა მათ შესრულებაზე მკაცრი კონტროლის დაწესების აუცილებლობა, რათა დაცული იყოს ლაბორატორიებში დასაქმებულ პირთა ჯანმრთელობა, შემცირდეს ლაბორატორიულ საქმიანობასთან დაკავშირებული პოტენციური საფრთხეების რისკი, შეიქმნას უსაფრთხო და დაცული სამუშაო გარემო, რაც, თავის მხრივ, ხარისხიანი და ეფექტიანი ლაბორატორიული მომსახურების საწინდარია ჯანდაცვის, ვეტერინარიის, სურსათის უვნებლობის, სასოფლო-სამეურნეო წარმოების თუ გარემოს დაცვის სფეროსათვის.

საერთაშორისო ორგანიზაციები, როგორცაა: ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია (WHO), ატომური ენერჯის საერთაშორისო სააგენტო (IAEA), ცხოველთა ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია (OIE), ქიმიური იარაღის აკრძალვის ორგანიზაცია (OPCW) და სხვები გამოსცემენ და მუდმივად ანახლებენ სახელმძღვანელო ინსტრუქციებს ლაბორატორიაში უსაფრთხო მუშაობის წესების შესახებ, რომელთაც სარეკომენდაციო ხასიათი აქვს. ამასთან ერთად, თითოეული წევრი სახელმწიფოს ვალდებულებაა ამ სახელმძღვანელო ინსტრუქციებზე დაყრდნობით შეიმუშაოს ეროვნული კანონმდებლობა ბიოლოგიური, ქიმიური და რადიაციული/ბირთვული უსაფრთხოების პრაქტიკისა და პროცედურების დანერგვის შესახებ შესაბამისი პროფილის ლაბორატორიებში. გამონაკლისი არც ჩვენი ქვეყანაა, სადაც სხვადასხვა კანონის თუ კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტის სახით შემუშავებულია ქიმიური, ბიოლოგიური და რადიაციული უსაფრთხოების წესები, რომელთა აღსრულება მთელი ქვეყნის მასშტაბით სავალდებულოა.

ამავდროულად, არსებული წესებისა და სახელმძღვანელო ინსტრუქციების დასაცავად მნიშვნელოვანია, რომ ლაბორატორიის პერსონალი იყოს გათვითცნობიერებული და ჰქონდეს საფუძვლიანი ცოდნა ლაბორატორიული უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით. სწორედ ამ მიზნით შეიქმნა წინამდებარე სახელმძღვანელო, რომელიც ექვსი ურთიერთდაკავშირებული თავისაგან შედგება და მოიცავს მრავალმხრივ ინფორმაციას ლაბორატორიული საფრთხეების შესახებ; ესენია: საფრთხეების იდენტიფიცირება; ლაბორატორიულ საქმიანობასთან ასოცირებული ჯანმრთელობის დაზიანების და გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების რისკები; რისკის შეფასების საფუძველზე შემუშავებული პრევენციული ზომები და სხვ. სახელმძღვანელოში განხილულია ლაბორატორიულ გარემოში არსებული პოტენციური ქიმიური, ბიოლოგიური, ფიზიკური და რადიოლოგიური საფრთხეები და დეტალურად არის განმარტებული მათი მართვის მექანიზმები, განსაკუთრებით, ინციდენტებისა და გადაუდებელი შემთხვევების დროს. სახელმძღვანელოში აღწერილია უსაფრთხო ლაბორატორიის დიზაინის მთავარი პრინციპები, აუცილებელი აღჭურვილობა და აპარატურა, ინდივიდუალური და ფიზიკური დაცვის საშუალებები, ასევე, ადმინისტრაციული კონტროლის ზომები უსაფრთხო და კარგი ლაბორატორიული პრაქტიკის დანერგვის მიზნით და სხვ.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია ფართო სპექტრის აუდიტორიისთვის: ჯანდაცვის, სოფლის მეურნეობის, სურსათის წარმოებისა და გარემოს დაცვის მიმართულების ლაბორატორიებში დასაქმებული სპეციალისტებისთვის, სკოლის პედაგოგებისთვის, უმაღლესი საგანმანათლებლო დაწესებულებების სამეცნიერო მკვლევარებისა და აკადემიური პერსონალისთვის, აგრეთვე, შესაბამისი სპეციალობების სტუდენტებისა და კურსდამთავრებულთათვის.

წინამდებარე სახელმძღვანელო უნივერსალურია თავისი შინაარსით. ის აერთიანებს ძირითად თეორიულ და პრაქტიკულ საკითხებს ლაბორატორიული საფრთხეებისა და ამ საფრთხეების მართვის შესახებ. სახელმძღვანელო შედგენილია საერთაშორისო ინსტრუქციებისა და რეკომენდაციების, აგრეთვე, უახლესი სამეცნიერო პუბლიკაციების გათვალისწინებით. მასში მითითებული დამატებითი წყაროები მკითხველს საშუალებას აძლევს, სურვილის შემთხვევაში, სიღრმისეულად გაეცნოს ამა თუ იმ საკითხს.

---

# სარჩევი

I ნაწილი. საფრთხეების იდენტიფიკაცია (ბიოლოგიური, ქიმიური და რადიოლოგიური საფრთხეები ლაბორატორიებში) .....	8
თავი 1. რა არის ბიოლოგიური საფრთხეები .....	8
1.1. მიკროორგანიზმები და ბიოლოგიური აგენტები .....	8
1.2. ინფექციური დაავადებები და ინფექციური აგენტები.....	10
1.3. ლაბორატორიებთან ასოცირებული ინფექციები (ლაი, LAIs) .....	27
თავი 2. რა არის ქიმიური საფრთხეები? .....	29
2.1. ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება ქიმიურ და ბიოლოგიურ ლაბორატორიებში .....	29
2.2. დეზინფექტანტები.....	38
2.3. ლაბორატორიასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის პრობლემები .....	42
თავი 3. ფიზიკური და რადიოლოგიური საფრთხეები.....	45
3.1. საფრთხეები ფიზიკის ლაბორატორიაში .....	45
3.2 რადიოაქტიური მასალები, რომლებსაც ვხვდებით ლაბორატორიებში.....	51
3.3. რადიოაქტიურ მასალებზე მუშაობასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის პრობლემები .....	56
II ნაწილი. საფრთხეების შეფასება .....	59
თავი 4. ბიოლოგიური საფრთხეების რისკის შეფასება (ბიოლოგიური აგენტისა და შესაბამისი პროცედურების გათვალისწინებით).....	59
4.1 რისკის შეფასებისას გასათვალისწინებელი ფაქტორები .....	59
4.2 ბიოლოგიურ აგენტებთან დაკავშირებული საფრთხეები და რისკის შეფასება .....	60
თავი 5. ქიმიური საფრთხეების რისკის შეფასება .....	62
5.1 ქიმიური ნივთიერებები და მათთან დაკავშირებული რისკების შეფასება.....	62
5. 2 ქიმიურ ლაბორატორიაში რისკის შეფასება .....	63
5.3 ფეთქებადი ნივთიერებები .....	64
5. 4 აალეხადი ნივთიერებები:.....	65
თავი 6. რადიოლოგიური და ფიზიკური საფრთხეების რისკის შეფასება .....	67
6.1 რადიოაქტიური მასალები და მათთან დაკავშირებული რისკების შეფასება.....	68
6.2 საფრთხეები ფიზიკის ლაბორატორიაში და მათთან დაკავშირებული რისკების შეფასება .....	69
III ნაწილი: საფრთხეების კონტროლი .....	78
თავი 7. ლაბორატორიის დიზაინი და კონტეინმენტი (ბიოლოგიური ლაბორატორია) .....	78
7.1 ბიოლოგიური ლაბორატორიების დაყოფა პოტენციური საფრთხეების საფუძველზე .....	78
7.2 აეროზოლები მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიებში - ასოცირებულები რისკები და საკონტოლო ღონისძიებები.....	90
7.3 სტანდარტული სიფრთხილის ზომები ადამიანის სითხეებთან, ქსოვილებთან და უჯრედებთან მუშაობის დროს.....	95
7.4 საკონტოლო ღონისძიებები და პროცედურები ბიოლოგიურ ლაბორატორიებში.....	99
თავი 8. ლაბორატორიის დიზაინი და კონტეინმენტი ( ქიმიური ლაბორატორია) .....	107

8.1 ქიმიური ლაბორატორიის დიზაინის და მოწყობის უსაფრთხოება .....	108
8.2 ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (იდს, PPE) .....	111
8.3 ნარჩენების შენახვა და განთავსება .....	114
თავი 9. ლაბორატორიის დიზაინი და კონტეინმენტი (რადიოლოგიური და გამოყენებითი ფიზიკის ლაბორატორია) .....	118
9.1 ინჟინრული და არქიტექტურული პრინციპები .....	119
9.2 დანადგარები და ლაბორატორიული ავეჯი .....	121
IV ნაწილი. ადმინისტრაციული კონტროლი .....	125
თავი 10. ბიოლოგიური ლაბორატორიების ადმინისტრაციული კონტროლი .....	125
10.1 ბიოუსაფრთხოების მართვის პროგრამა ლაბორატორიებში .....	125
10.2 სამედიცინო ზედამხედველობა ბიოსამედიცინო სფეროს კვლევით დაწესებულებებში .....	127
10.3 ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ეფექტურობის შეფასება და მონიტორინგი .....	132
10.4 ბიოუსაფრთხოების უწყვეტი სწავლება (გაცნობითი და განახლებული სწავლების პროგრამები) .....	135
თავი 11. ადმინისტრაციული კონტროლი ქიმიის/ფიზიკის ლაბორატორიებში .....	142
11.1 ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაცია .....	143
11.2 ქიმიურ ლაბორატორიებში არსებული რისკების შეფასება და თავდაცვის ზომები .....	144
11.3 ქიმიური უსაფრთხოების ეფექტურობის პროგრამის მონიტორინგი და შეფასება .....	146
11.4 ლაბორატორიებში ქიმიურ ნივთიერებებთან უსაფრთხო მოპყრობის შესახებ უწყვეტი სწავლება .....	151
11.5 სწავლების მნიშვნელოვანი კომპონენტები .....	152
V ნაწილი. სპეციფიკური გარემო .....	157
თავი 12. უსაფრთხოების წესები ქიმიურ და ბიოლოგიურ სასწავლო ლაბორატორიაში .....	157
თავი 13. ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ძირითადი ასპექტები კლინიკური/კვლევითი ლაბორატორიებისთვის (მათ შორის, მაღალი რისკის ზონებისთვის ბიოუსაფრთხოების მე-3 დონე (ბუდ-3) და ბიოუსაფრთხოების მე-4 დონე (ბუდ-4)) .....	161
13.1 ბიორისკები კლინიკური და კვლევითი ლაბორატორიებისათვის .....	161
13.2 რა არის ბიოუსაფრთხოების პროგრამა? .....	161
13.3 ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ელემენტები .....	162
თავი 14. ვეტერინარული დიაგნოსტიკური ლაბორატორიები .....	182
14.1 ვეტერინარულ-დიაგნოსტიკური ლაბორატორიების მნიშვნელობა და ფუნქციები .....	182
14.2 ლაბორატორიის ინფრასტრუქტურა .....	183
14.3 ადამიანური რესურსები .....	184
14.4 ვეტერინარულ-დიაგნოსტიკური ლაბორატორიების მომსახურება .....	185
14.5 ხარისხის მართვის სისტემა .....	194
VI ნაწილი. საგანგებო სიტუაციები და შრომის უსაფრთხოება .....	196
თავი 15. რა არის საგანგებო სიტუაციები, ინციდენტები და უბედური შემთხვევები? .....	196
15.1. უბედური შემთხვევებისა და ინციდენტების განმარტება .....	197

15.2. დასკვნა.....	202
თავი 16. მონიტორინგის, კონტროლის, შერბილებისა და პრევენციის გეგმები .....	204
16.1 სახიფათო ნივთიერებებთან (აგენტებთან) დაკავშირებული (დაღვრა, და ა.შ) საგანგებო სიტუაციების გეგმა .....	205
16.2. საგანგებო სიტუაციების გეგმა (ხანძარი, მიწისძვრა და სხვ.) .....	211
16.3. გადაუდებელ სიტუაციებზე რეაგირება, პირველადი სამედიცინო დახმარება .....	220

# I ნაწილი. საფრთხეების იდენტიფიკაცია (ბიოლოგიური, ქიმიური და რადიოლოგიური საფრთხეები ლაბორატორიებში)

## თავი 1. რა არის ბიოლოგიური საფრთხეები

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ მიკროორგანიზმთა პათოგენურობასა და ვირულენტობას;
- ❖ ბიოლოგიურ აგენტებს და მათგან გამოწვეულ საფრთხეებს; ინფექციებს და დაავადებების მიმდინარეობას;
- ❖ ლაბორატორიების ბიოუსაფრთხოების დონეებს;
- ❖ ზოონოზებს და ზოონოზურ დაავადებათა ტიპებს;
- ❖ ზოონოზურ დაავადებათა წყაროებს და გადაცემის გზებს;
- ❖ ზოონოზებთან მუშაობისას გამოყენებულ ლაბორატორიული უსაფრთხოების წესებს;
- ❖ „ერთიანი ჯანდაცვის“ კონცეფციას და მის მნიშვნელობას.

### 1.1. მიკროორგანიზმები და ბიოლოგიური აგენტები

დედამიწის ცოცხალი სამყარო შედგება მიკრო- და მაკროორგანიზმებისაგან. მიკროორგანიზმებს (მიკრობებს) მიეკუთვნება ყველა პროკარიოტული ორგანიზმი, ვირუსები, უმარტივესები, მიკროსკოპული სოკოები და წყალმცენარეები. **ბიოლოგიურ აგენტებს** უწოდებენ პათოგენებს, ბიოლოგიური წარმოშობის ტოქსინებს და მათ შემცველ ნებისმიერ ობიექტს. ქვემოთ ჩვენ განვიხილავთ და ყურადღებას გავამახვილებთ იმ მიკროორგანიზმებსა და ბიოლოგიურ აგენტებზე, რომლებიც ერთგვარი საფრთხეა მაკროორგანიზმებისათვის, მათ შორის, ადამიანისათვის. მათ მიერ გამოწვეული ინფექციების შემდგომი გავრცელებით, ისინი უდიდეს საფრთხეს უქმნიან გარემოს და, შესაბამისად, საზოგადოებრივ ჯანმრთელობას.

დაავადების გამოწვევის პოტენციალის მქონე მიკრობებს მიკრობიოლოგები ორი ძირითადი მახასიათებლის საფუძველზე ახასიათებენ. მიკრობის მიერ დაავადების გამოწვევის შესაძლებლობას ეწოდება **პათოგენურობა**, ხოლო პათოგენურობის ხარისხს - **ვირულენტობა**. შეიძლება ითქვას, რომ ვირულენტობა არის პათოგენის უნარი, დაინფიციროს მასპინძელი ორგანიზმი და გამოიწვიოს დაავადება. არცერთი აღნიშნული მახასიათებელი არ განმარტავს დაავადების სიმძიმეს; ძლიერ ვირულენტური მიკროორგანიზმები თითქმის ყოველთვის იწვევენ დაავადებას, ხოლო ნაკლებად ვირულენტურები (მათ შორის, ოპორტუნისტული ანუ პირობითად პათოგენური) დაავადებას იწვევენ მხოლოდ დაუსუსტებულ მასპინძლებში ან მაღალი კონცენტრაციით ექსპოზირებისას. პათოგენები ნაირგვარი მექანიზმების გამოყენებით ურთიერთქმედებენ მასპინძელ ორგანიზმებთან. ამ მექანიზმების მეშვეობით, ისინი ახერხებენ შეაღწიონ მასპინძელში, დაფიქსირდნენ მასპინძლის უჯრედებზე, მიიღონ წვდომა საკვებ ნივთიერებებზე, გაეცნენ იმუნური სისტემის მიერ მათ ამოცნობას და მათზე ზემოქმედებას. პათოგენის ჩამოთვლილი თვისებების ერთობლიობას **ვირულენტობის ფაქტორებს** უწოდებენ. ვირულენტურ პათოგენს აქვს ერთი ან მეტი ვირულენტური ფაქტორი, განსხვავებით ავირულენტურისაგან, რომელსაც აღნიშნული ფაქტორი არ გააჩნია. განვიხილოთ სამი ძირითადი ვირულენტური ფაქტორი: *უჯრედგარე ფერმენტები*, *ტოქსინები* და *ანტიფაგოციტური ფაქტორები*.

### *უჯრედგარე (ექსტრაცელულარული) ფერმენტები*

მრავალი პათოგენი გამოყოფს ფერმენტებს, რომლებიც საშუალებას აძლევს პათოგენს დაშალოს ორგანიზმში სტრუქტურული ნივთიერებები და ამით შეინარჩუნოს ინფექციურობა, შეჭრის შემდეგ თავიდან აიცილოს მასპინძელი ორგანიზმის თავდაცვის საშუალებების ზემოქმედება. ამ ფერმენტთა შემცველი ბევრი ბაქტერია არის ვირულენტური. ერთი და იგივე სახეობის მუტანტური შტამები, რომლებიც ატარებენ ამ ექსტრაუჯრედული ფერმენტების მაკოდირებელ დეფექტურ გენს, ჩვეულებრივ, ავირულენტურები არიან. პათოგენური ეუკარიოტები ისეთ ფერმენტებსაც გამოყოფენ,

რომლებიც ხელს უწყობს ვირულენტურობას. მაგალითად, სოკოები იწვევენ დაავადებას, რომლის დროსაც გამოიმუშავდება კერატინაზა. ეს ნივთიერება ფერმენტულად გადაამუშავებს კერატინს - კანის, თმისა და ფრჩხილის მთავარ სტრუქტურულ კომპონენტს. *Entamoeba histolytica* გამოყოფს მუცინაზას ნაწლავის ტრაქტში არსებული ლორწოს დასაშლელად, რაც საშუალებას აძლევს ამებას შეიჭრას ნაწლავის უჯრედებში და გამოიწვიოს ამებური დიზენტერია.

### **ტოქსინები**

ტოქსინები ბიოლოგიური წარმომავლობის ისეთი ნივთიერებებია, რომლებიც ზიანს აყენებს ქსოვილებს ან ინდუცირებს მასპინძლის იმუნურ რეაქციებს და იწვევს სხვადასხვა სახის დაზიანებას. გარეუჯრედულ ფერმენტებსა და ტოქსინებს შორის განსხვავება არ არის ყოველთვის გამოკვეთილი, რადგან ბევრი ფერმენტი ტოქსიკურია და ბევრ ტოქსინს კი, იმავდროულად, აქვს ფერმენტული მოქმედება. ტოქსემიის პირობებში, ტოქსინები ხვდება სისხლში და გადაიტანება სხეულის სხვა ნაწილებში, მათ შორის, ისეთ ლოკაციებზე, რომლებიც შესაძლოა დაზოგულებული იყოს ინფიცირების კერიდან. განასხვავებენ ტოქსინების ორ ტიპს: *ეგზოტოქსინებს* და *ენდოტოქსინებს*.

*ეგზოტოქსინები*. მრავალი მიკროორგანიზმი გამოყოფს ეგზოტოქსინებს, რომლებიც გადამწყვეტია მათი პათოგენურობისთვის, რადგან ისინი ანადგურებენ მასპინძელ უჯრედებს ან ხელს უშლიან მასპინძლის მეტაბოლიზმს. ეგზოტოქსინების გამომყოფი პათოგენური ბაქტერიების მაგალითებია: კლოსტრიდია, რომელიც იწვევს განგრენას, ბოტულიზმს ან ტეტანუსს; *Staphylococcus aureus*-ის პათოგენური შტამები, რომლებიც იწვევენ კვებით ინტოქსიკაციას და სხვა დაავადებებს, ასევე დიარეის გამომწვევი *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* და *Shigella*-ს სახეობები. ზოგიერთი სოკო და ზღვის დინოფლაგელატებიც (უმარტივესები, ანუ პროტოზოა) გამოყოფენ ეგზოტოქსინებს.

*ენდოტოქსინები*. მათი გამოყოფა შეიძლება მოხდეს გრამ-უარყოფითი ბაქტერიების გაყოფის, ბუნებრივად კვდომის ან ფაგოციტური უჯრედების (მაგალითად, მაკროფაგების) მიერ მათი მონელების დროს. გრამ-უარყოფითი პათოგენების უმეტესობა შეიძლება სიცოცხლისათვის საშიში იყოს, რადგან მკვდარი უჯრედებიდან ენდოტოქსინის გამოყოფას შეუძლია გამოიწვიოს მასპინძელში ძალზე სერიოზული, სისტემური ხასიათის მავნე ეფექტები.

### **ანტიფაგოციტური ფაქტორები**

როგორც წესი, რაც უფრო დიდხანს რჩება პათოგენი მასპინძელში, მით მეტად აზიანებს მას და მით უფრო მძიმეა მის მიერ გამოწვეული დაავადების მიმდინარეობა. ინფექციათა მასშტაბისა და ხანგრძლივობის შესამცირებლად, სხეულის ფაგოციტური უჯრედები (მაკროფაგები, სისხლის თეთრი უჯრედები) თავს ესხმიან, შთანთქავენ და ანადგურებენ შემოჭრილ პათოგენებს. ერთ-ერთი ფაქტორი, რომელიც დაკავშირებულია ვირულენტობასთან და რომელსაც ბაქტერია იყენებს ფაგოციტოზისაგან თავის დასაღწევად, არის *ბაქტერიული კაფსულები*.

მრავალი პათოგენური ბაქტერიის კაფსულა ვირულენტობისათვის ეფექტური ფაქტორია, რადგან ის შედეგად ორგანიზმისთვის არაუცხო (ჩვეული) ქიმიური ნივთიერებებისაგან. ამის გამო, კაფსულა არ აღიქმება უცხოდ და არ ახდენს ორგანიზმის იმუნური პასუხის სტიმულირებას.

ზოგიერთი ბაქტერია (როგორცაა, გონორეის გამომწვევი გონოკოკი) წარმოქმნის ისეთ ქიმიურ ნაერთებს, რომლებიც ხელს უშლის ლიზოსომების შერწყმას ფაგოციტურ ბუშტუკებთან, ეს კი ფაგოციტების შიგნით მოხვედრილ ბაქტერიებს გადარჩენის შანსს აძლევს. *Streptococcus pyogenes* პროდუცირებს ცილას საკუთარ უჯრედულ კედელზე და ფიბრიებზე (მას *M-ცილას* უწოდებენ), რითაც აფერხებს ფაგოციტოზს და ამით ზრდის ვირულენტობას. სხვა ბაქტერიები წარმოქმნიან ლეიკოციდინებს - ქიმიურ ნაერთებს, რომლებსაც სისხლის ფაგოციტური თეთრი უჯრედების განადგურება შეუძლია.

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ნებისმიერი ბიოლოგიური მასალა, რომელიც აღმოჩნდება ლაბორატორიაში, მოიაზრება, როგორც ბიოლოგიური საფრთხის შემცველი და, შესაბამისად, შეუძლია სხვადასხვა გართულების გამოწვევა - პერსონალის ჯანმრთელობის დაზიანება; შემდეგ, გარემოში მოხვედრისას, საზოგადოებრივი ჯანმრთელობისათვის საფრთხის შექმნა, რაც ინფექციის შემდგომ გავრცელებას გულისხმობს. ამიტომ, მნიშვნელოვანია რისკის სათანადოდ შეფასება, შესაბამისი

ბიოუსაფრთხოების პროგრამის შემუშავება და დანერგვა, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მოსალოდნელი გართულებები და, რაც მთავარია, ადგილზევე მოხდეს ინფექციის აღმოფხვრა და შემდგომი გავრცელების პრევენცია.

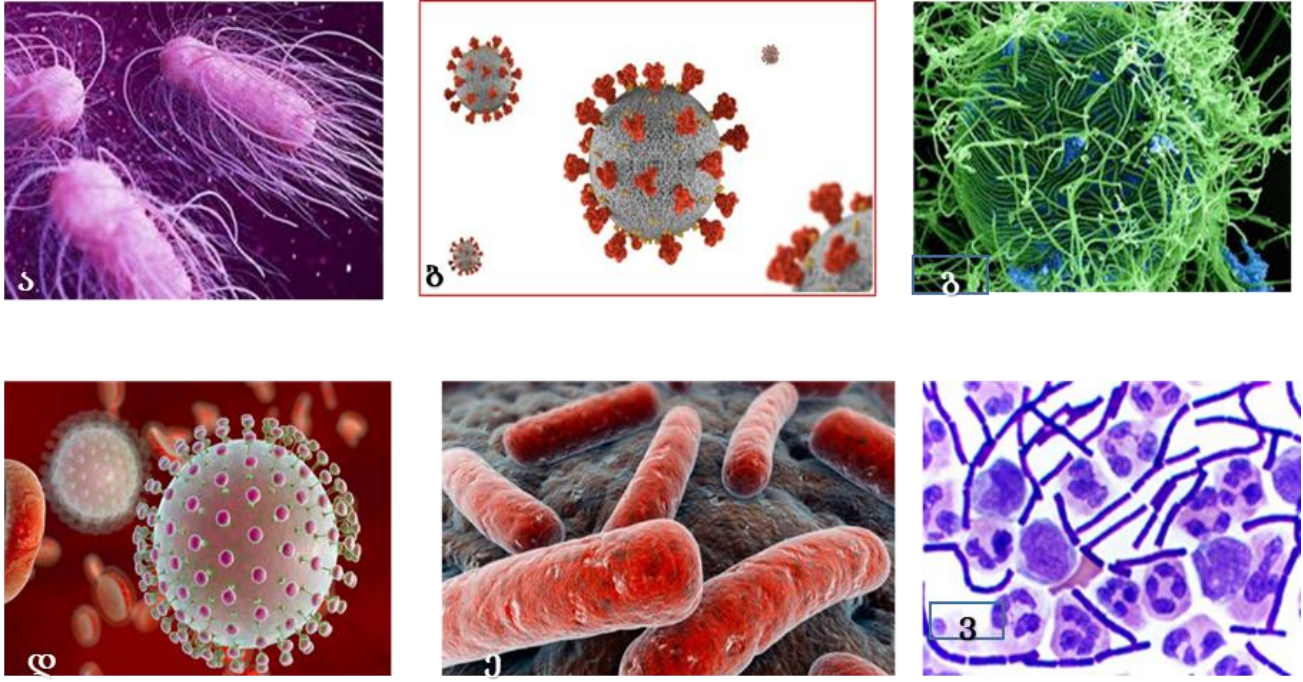
**ვირუსებს** აქვთ გლიკოპროტეინები, რომლებიც უჯრედებზე სპეციფიკურ რეცეპტორებს ამოიკნობს. ამოიკნობის შემდეგ, ვირუსი ეწებება რეცეპტორს და უჯრედში შეჰყავს თავისი გენეტიკური მასალა. უჯრედის დახმარებით ვირუსი ახდენს ვირუსული ცილების პროდუცირებას და რეპლიკაციას. უჯრედში შეჭრილი ზოგიერთი ვირუსული ცილა აკონტროლებს მასპინძელ უჯრედებს, სახეს უცვლის მათ და ჩამოაყალიბებს როგორც ვირუსული წარმოების აპარატებს. ზოგიერთ ვირუსს აქვს უჯრედის დნმ-ისა და რნმ-ის დეგრადაციის უნარი, აგრეთვე, იგი აფერხებს უჯრედული ცილების სინთეზს. გარდა ამისა, ვირუსები ანადგურებენ უჯრედის გარსს და იწვევენ უჯრედის სიკვდილს. იმუნური სისტემა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ინფიცირებული უჯრედების განადგურებაში, რასაც მოსდევს ქსოვილის დაზიანება.

**კითხვები:**

1. რა შეიძლება იყოს ბიოლოგიური საფრთხე?
2. რა გართულებები შეიძლება მოჰყვეს ბიოლოგიურ საფრთხეს?
3. რა შეიძლება გამოიწვიოს ბიოლოგიურმა აგენტმა მასპინძელ ორგანიზმში?
4. ჩამოთვალეთ ძირითადი ბიოლოგიური აგენტები, რომლებსაც შეუძლია მასპინძელ ორგანიზმში გართულებების გამოწვევა.

**1.2. ინფექციური დაავადებები და ინფექციური აგენტები**

ინფექციური დაავადებები ოდითგანვე დიდი თავსატეხი იყო კაცობრიობისთვის. ეპიდემიები მოიცავდა დიდ ტერიტორიებს, ანადგურებდა მილიონობით სიცოცხლეს. მართალია, დღეს მრავალი მათგანი დამარცხებულია, მაგრამ თავს იჩენს ახალ-ახალი დაავადებები და ადამიანებს ახლა მათთან უწევთ გამკლავება. მიუხედავად იმისა, რომ დღეს მსოფლიოში მედიცინა საკმაოდ კარგად განვითარებული დარგია, კაცობრიობას მაინც გამუდმებით უწევს სერიოზული ბრძოლა ინფექციურ დაავადებებთან (სურათი 1.1).



**სურათი 1.1** სხვადასხვა ვირუსული და ბაქტერიული დაავადებების გამომწვევი მიკროორგანიზმები: (ა) ნაწლავის ჩხირი, (ბ) კორონავირუსი, (გ) ებოლა, (დ) ზიკა, (ე) ბრუცელა, (ვ) Bacillus Anthracis

ინფექციური დაავადებები გადამდები სნეულებებია, რომლებსაც იწვევს ორგანიზმში შეჭრილი ინფექციური (დამაავადებელი) აგენტი. ინფექციურ დაავადებათა გამომწვევი პათოგენური მიკროორგანიზმებია: ბაქტერიები, ვირუსები, პარაზიტები და სოკოები.

ზოგიერთი ინფექციური დაავადება ადამიანიდან ადამიანს გადაეცემა, ზოგიერთი ვრცელდება ცხოველების ან მწერების მიერ. ინფექციური დაავადების გადადება ასევე შესაძლებელია დაბინძურებული საკვების ან წყლის მიღებით.

ინფექციური დაავადებები იმით განსხვავდება არაინფექციურისაგან, რომ ინფექციის შემთხვევაში, ინფექციურ აგენტს და ინფიცირებულ ორგანიზმსაც აქვთ გარკვეული ბიოლოგიური აქტივობა. პათოგენური მიკროორგანიზმის მოქმედების შედეგად ვითარდება რთული პროცესი, რომლის თავისებურებებს განსაზღვრავს დაავადების გამომწვევი აგენტი და ორგანიზმის ფიზიოლოგიური მდგომარეობა. ინფექციის წყარო შეიძლება იყოს ავადმყოფი და გამოჯანმრთელებული ადამიანიც, რომელიც ერთხანს (ზოგჯერ რამდენიმე კვირის მანძილზე) კვლავ გამოყოფს დაავადების გამომწვევეებს.

ინფექციურ დაავადებათა მიმდინარეობისას პათოლოგიური პროცესი, ჩვეულებრივ, კანონზომიერად ვითარდება. გამოყოფენ შემდეგ ეტაპებს:

1. დასნებოვნების მომენტი, ე. ი. დაავადების გამომწვევის შეჭრა ორგანიზმში;
2. ფარული (ლატენტური) ანუ ინკუბაციური პერიოდი - დასნებოვნების მომენტიდან დაავადების პირველი სიმპტომების გამოვლენამდე;
3. წინამორბედი (პროდრომული) პერიოდი, რომელსაც თან ახლავს საერთო სისუსტე, უგუნებობა, თავის ტკივილი, ტემპერატურის უმნიშვნელო მომატება და სხვ.;
4. დაავადების განვითარების პერიოდი - დაავადების დამახასიათებელი ნიშნების გამოვლენა;
5. დაავადების სრული სურათის ჩამოყალიბების პერიოდი;
6. დაავადების ჩამთავრების პერიოდი, როდესაც თანდათანობით (ლიზისით) ან უეცრად (კრიზისულად) ეცემა სხეულის ტემპერატურა და ქრება კლინიკური ნიშნები;
7. გამოჯანსაღების, ანუ რეკონვალესცენციის პერიოდი - ინფექციური დაავადებების გადატანის შემდგომ, უმეტეს შემთხვევებში ვითარდება იმუნიტეტი.

პათოგენის ტიპის მიხედვით, ინფექციური დაავადებები იყოფა შემდეგ ძირითად ჯგუფებად:

- ❖ ვირუსული ინფექციები (გრძიპი, ვირუსული ჰეპატიტი, შიდსი, ინფექციური მონონუკლეოზი, ჰერპესი, ჩუტყვავილა, წითელა და სხვ.);
- ❖ ბაქტერიული ინფექციები (დიზენტერია, სალმონელოზი, ტუბერკულოზი, ქოლერა, შავი ჭირი და სხვ.);
- ❖ სოკოვანი ინფექციები (კანდიდოზი, ლიქენი);
- ❖ პროტოზოული ინფექციები (ამებიაზი, ლამბლიოზი);
- ❖ პრიონული ინფექციები (გამომწვევი აგენტია ცილის სპეციფიკური მოლეკულები - პრიონები, დღემდე ყველაზე ნაკლებად შესწავლილი ჯგუფი);
- ❖ პარაზიტებით გამოწვეული ინფექციები (ინვაზიები) განიხილება ცალკე მიმართულებად - პარაზიტოლოგიაში. პარაზიტები იყოფიან ექტო- (ტილები, ტკიპები) და ენდოპარაზიტებად (ჰელმინთები, პროტოზოები).

### **1.2.1. პათოგენური ბიოლოგიური აგენტების კლასიფიკაცია (RG1; RG2; RG3; RG4)**

ინფექციურ დაავადებათა გამომწვევი პათოგენების რისკ-ჯგუფებად (RG) დაყოფისას ითვალისწინებენ შემდეგ მახასიათებლებს: დაავადების გამოწვევის უნარსა და ვირულენტობას (რაც განსაზღვრავს დაავადების სიმწვავეს), დაავადების პრევენციის ზომებს და ეფექტიანი სამკურნალო საშუალებების ხელმისაწვდომობას. RG1 არის ყველაზე დაბალი რისკ-ჯგუფი (აერთიანებს ყველაზე ნაკლებდამაზიანებელ ინფექციურ აგენტებს), ხოლო RG4 - ყველაზე მაღალი რისკ-ჯგუფი. ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციამ შეიმუშავა ინფექციური აგენტების რისკ-ჯგუფებად კლასიფიკაციის საკუთარი ვერსია, რომლის გამოყენებას გვირჩევენ მხოლოდ ლაბორატორიული

სამუშაოებისთვის. ეს კლასიფიკაცია აღიარებულია და მიღებული აშშ-ში, კანადაში, იაპონიასა და სხვა ქვეყნებში.

პათოგენების კლასიფიკაცია ოთხ რისკ-ჯგუფად:

- ✓ **რისკის ჯგუფი 1 (RG1)** - მიკროორგანიზმები, რომლებიც ინდივიდისა და საზოგადოებისათვის მცირე რისკის მატარებელია და, ჩვეულებრივ, არ იწვევენ ჯანმრთელი ზრდასრული ადამიანის ან ცხოველის დაავადებას. საფრთხე არ არის ან დაბალია.
- ✓ **რისკის ჯგუფი 2 (RG2)** - პათოგენები, რომლებიც ატარებენ ინდივიდისათვის საშუალო, ხოლო საზოგადოებისათვის - დაბალ რისკს და შესწევთ უნარი გამოიწვიონ ადამიანისა და ცხოველის დაავადება. როგორც წესი, ისინი არ ქმნიან სერიოზულ საფრთხეს ლაბორატორიის პერსონალისათვის, საზოგადოებისთვის, შინაური ცხოველებისა და გარემოსათვის. ლაბორატორიაში ექსპოზირებამ შეიძლება გამოიწვიოს მძიმე ინფექციური დაავადება, მაგრამ ეფექტიანი მკურნალობა და პრევენციული ღონისძიებები ხელმისაწვდომია და ინფექციის გავრცელების რისკი შეზღუდულია.
- ✓ **რისკის ჯგუფი 3 (RG3)** - პათოგენები, რომლებიც ქმნიან ინდივიდისათვის მაღალ და საზოგადოებისათვის დაბალ რისკს. ჩვეულებრივ, ისინი იწვევენ ადამიანისა და ცხოველის მძიმე დაავადებას (შესაბამისად, სერიოზულ ეკონომიკურ ზარალსაც), შეუძლიათ გავრცელდნენ აეროგენული გზითაც, მაგრამ ადვილად არ ვრცელდება ერთი ინდივიდიდან მეორეზე პირდაპირი ან არაპირდაპირი კონტაქტის გზით. არსებობს მათი საწინააღმდეგო ეფექტიანი სამკურნალო საშუალებები და პრევენციული ღონისძიებები.
- ✓ **რისკის ჯგუფი 4 (RG4)** - პათოგენები, რომლებიც ქმნიან ინდივიდისათვის და საზოგადოებისათვის მაღალ რისკს და, ჩვეულებრივ, ადამიანებში და ცხოველებში იწვევენ ძალიან მძიმე (ხშირად განუკურნებელ) დაავადებებს. შეიძლება ადვილად გავრცელდნენ ერთი ინდივიდიდან მეორეზე პირდაპირი ან არაპირდაპირი გზით. შესაძლებელია მათი გადატანა ერთი ინდივიდიდან მეორეზე ან ცხოველიდან ადამიანზე (და პირიქით) შემთხვევითი კონტაქტების გზით. არ არსებობს მათი საწინააღმდეგო ეფექტიანი სამკურნალო საშუალებები და პროფილაქტიკური ღონისძიებები.

რისკის ჯგუფების კლასიფიკაციის სისტემა ითვალისწინებს შემდეგ ფაქტორებს:

- ❖ ორგანიზმის პათოგენურობას
- ❖ გადაცემის რეჟიმი და მასპინძლის დიაპაზონს
- ❖ ეფექტური პრევენციული ზომების (მაგ., ვაქცინების) არსებობას
- ❖ ეფექტური მკურნალობის საშუალებების (მაგ., ანტიბიოტიკების) არსებობას





პათოგენური ბიოლოგიური აგენტების სახეობა და მახასიათებლები განსაზღვრავს პერსონალისა და საზოგადოების დაცვის აუცილებლობის ხარისხს ანუ ბიოუსაფრთხოების დონეს (ცხრილი 1.1).

**ამრიგად, პათოგენური მიკროორგანიზმები კლასიფიცირებულია ოთხ რისკის ჯგუფად, ხოლო ბიოლოგიური ლაბორატორიები ოთხ შესაბამის უსაფრთხოების დონედ (ბუდ).**

- ა) **ზოგადი** – ბიოუსაფრთხოების I დონე (ბუდ 1);
- ბ) **საბაზისო** – ბიოუსაფრთხოების II დონე (ბუდ 2);
- გ) **მაღალი დაცვის** – ბიოუსაფრთხოების III დონე (ბუდ 3);
- დ) **მაქსიმალური დაცვის** – ბიოუსაფრთხოების IV დონე (ბუდ 4).

სანიტარიული ნორმებით განსაზღვრული მოთხოვნები ბიოუსაფრთხოების I და II დონეების მიმართ არის ძირითადი მოთხოვნები და მათი დაცვა სავალდებულოა ყველა ტიპის ლაბორატორიისათვის. ბიოუსაფრთხოების III და IV დონის ლაბორატორიებს ბევრად უფრო მკაცრ მოთხოვნებს უყენებენ, რაც ითვალისწინებს მუშაობას განსაკუთრებით საშიშ პათოგენებთან და მათ მიერ პროდუცირებულ ნივთიერებებზე.

**ცხრილი 1.1. მიკროორგანიზმების კლასიფიკაცია და ლაბორატორიების ბიოუსაფრთხოების დონეები**

	რისკ ჯგუფი 1	რისკ ჯგუფი 2	რისკ ჯგუფი 3	რისკ ჯგუფი 4
<b>ლაბორატორიის უსაფრთხოების დონე</b>	ბიოუსაფრთხოების დონე 1	ბიოუსაფრთხოების დონე 2	ბიოუსაფრთხოების დონე 3	ბიოუსაფრთხოების დონე 4
				
<b>აღწერა</b>	რისკ-ჯგუფი 1-ის ორგანიზმები არ გამოიწვევენ დაავადებას ჯანმრთელ ზრდასრულ ადამიანებში.	რისკ-ჯგუფი 2-ის ორგანიზმებმა შეიძლება გამოიწვიონ დაავადება ადამიანებში, მაგრამ დაავადება განკურნებადი.	რისკ-ჯგუფი 3-ის ორგანიზმები სერიოზულ დაავადებას იწვევენ ადამიანებში. ამ დაავადებათა მკურნალობის საშუალებები და ვაქცინები შეიძლება არსებობდეს.	რისკ-ჯგუფი 4-ის ორგანიზმები იწვევენ სასიკვდილო დაავადებას ადამიანებში და მათ შეუძლიათ მარტივად ერთი ადამიანიდან მეორეზე გადაცემა. ამ დაავადებების მკურნალობა და ვაქცინები არ არსებობს.
<b>ტიპური სამუშაო სივრცე</b>	პროცედურა შეიძლება ჩატარდეს მაგიდის ღია ზედაპირზე	მე-2 კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი	მე-2 კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი, გამწოვი სისტემები, ჰაერის მიმართული ნაკადი რეცირკულაციის გარეშე, უარყოფითი წნევა	სრულად იზოლირებული სპეც ტანსაცმელი, მე-3 კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი, გამწოვი სისტემები, ჰაერის მიმართული ნაკადი რეცირკულაციის გარეშე, უარყოფითი წნევა

**1.2.2. კორონავირუსი**

კორონავირუსები მოიცავს ვირუსების დიდ ოჯახს. ჩვეულებრივ, ისინი იწვევენ მსუბუქად მიმდინარე სეზონურ რესპირაციულ დაავადებებს. ეს სახელი მათ უწოდეს ვირუსის ზედაპირზე არსებული გვირგვინის მსგავსი ფორმის ცილოვანი წანაზარდების გამო. ზოგიერთი კორონავირუსი ადამიანიდან ადამიანს ადვილად გადაეცემა, ზოგი კი არა. ადამიანის დაავადების გამომწვევი კორონავირუსები პირველად იდენტიფიცირდა 1960-იან წლებში. ადამიანებში გავრცელებული კორონავირუსების 7 სახეობიდან ოთხი, ჩვეულებრივ, ცირკულირებს სეზონურად. ესენია:

1. 229E (alpha coronavirus)
2. NL63 (alpha coronavirus)
3. OC43 (beta coronavirus)
4. HKU1 (beta coronavirus)

კორონავირუსების დანარჩენი სამი სახეობა ცხოველებში ცირკულირებდა. თუმცა მუტაციების შედეგად მათ შეძლეს ადამიანის ორგანიზმში შეჭრა, ადამიანიდან ადამიანზე გადაცემა და გამოიწვიეს მასშტაბური ეპიდემიები უკანასკნელი ათწლეულების განმავლობაში. კორონავირუსების ეს ჯგუფებია:

5. SARS-CoV (მძიმე მწვავე რესპირაციული სინდრომი) - პირველად აღმოჩენილ იქნა 2003 წელს ჩინეთში, გუანგდონის პროვინციაში. უკანასკნელი ცნობებით, ვირუსის რეზერვუარია ღამურა. ამ კორონავირუსით გამოწვეული დაავადება სწრაფად გავრცელდა აზიაში, ჩრდილოეთ და სამხრეთ ამერიკასა და ევროპაში.
6. MERS-CoV (შუა აღმოსავლეთის რესპირაციული სინდრომი) - პირველად 2012 წელს გამოჩნდა საუდის არაბეთში. მასშტაბური ეპიდემიები დაფიქსირდა არაბეთის ნახევარკუნძულზე, კორეის რესპუბლიკაში, თუმცა დიდი გავრცელება ვერ ჰპოვა მსოფლიოში.
7. SARS-CoV-2 – მოიხსენიება როგორც ახალი კორონავირუსი და მისგან გამოწვეული ინფექცია COVID-19 ადამიანიდან ადამიანზე სწრაფად ვრცელდება. მას შეუძლია გამოიწვიოს მძიმე დაავადებები.

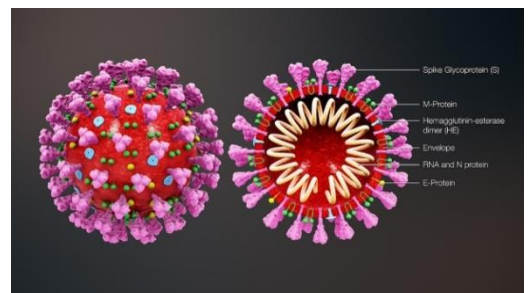
დღევანდელი პანდემიის გამომწვევი კორონავირუსის ახალი შტამი, SARS-CoV-2 პირველად აღმოჩენილ იქნა 2019 წელს, ჩინეთის ქალაქ უჰანში. კორონავირუსის ოჯახის სხვა წარმომადგენლებისგან ის გავრცელების ძალიან სწრაფი უნარით გამოირჩევა. ამჟამად არსებული ინფორმაციით, ვირუსის გადატანა ადამიანზე მოხდა ღამურებიდან, თუმცა სრული დაბეჭდვით ამის თქმა ჯერჯერობით შეუძლებელია - ეს საკითხი დამატებით კვლევებს საჭიროებს.

ახალი კორონავირუსის გავრცელების ძირითად გზას წარმოადგენს ე.წ. „წვეთოვანი გზა“. დაინფიცირებული ადამიანის დახველების ან დაცემინებისას, სასუნთქი სისტემიდან ამოიფრქვევა COVID-19-ის ვირუსებით გაჯერებული მიკროშეფები და შეიჭრება ახლო ფიზიკურ კონტაქტში მყოფი ადამიანის პირის ან ცხვირის ღრუში, აგრეთვე თვალში და გამოიწვევს დაინფიცირებას.

ვირუსის გავრცელების ერთ-ერთი შესაძლო გზა არის ე.წ. „კონტაქტური გავრცელება“, როდესაც დაინფიცირებულ ზედაპირთან (როგორცაა, მაგალითად: მაგიდები, სინათლის ჩამრთველები, ლიფტის ღილაკები, ტელეფონი, კლავიატურა, ონკანები, ტუალეტის სახელურები, ფულის ბანკნოტები თუ მონეტები და ა.შ.) კონტაქტით და შემდეგ დაბინძურებული ხელის ლორწოვან გარსებზე შეხებით (თვალი, ცხვირისა და პირის ღრუ) დაავადება გადადის ადამიანზე.

**პრევენციული ღონისძიებები:**

1. ვირუსებისგან საუკეთესო თავის დაცვა ვაქცინაცია!
2. დავიცვით ჰიგიენური წესები - ეს დაგვეხმარება არა მარტო COVID-19-ის არამედ სხვა ვირუსული დაავადებების თავიდან აცილებაში;
  - ხშირად ჩავიტაროთ ხელის ჰიგიენა და დავიცვათ ხველისა და ცემინების ეტიკეტი;
  - რეგულარულად დავალაგოთ სახლი სველი წესით;



- არ შეეცხით დაბინძურებული ხელებით თვალებს, ცხვირსა და პირს;
3. დავიცვათ დისტანცია;
  4. გამოვიყენოთ ნიღაბი.

**ლაბორატორიული უსაფრთხოება:**

ზოგადად, კორონავირუსები მიეკუთვნებიან რისკ ჯგუფ-2-ის პათოგენებს, თუმცა, დღევანდელი პანდემიის მნიშვნელობიდან გამომდინარე, SARS-CoV-2 მიაკუთვნეს რისკ ჯგუფ-3-ის პათოგენებს. COVID-19-ის დიაგნოსტიკა ხდება ბუდ-2 დონეზე, შესაბამისი უსაფრთხო პრაქტიკისა და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებით. ხოლო ვირუსის გამოყოფა უნდა მიმდინარეობდეს ბუდ-3 დონეზე შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების და რესპირატორის გამოყენებით.

**1.2.3. ზოონოზური დაავადებები (ჯილეხი, ბრუცელოზი, სალმონელოზი, ფრინველის გრიპი, ქუცხელება, ცოფი)**

ინფექციურ დაავადებებში გამოყოფენ ზოონოზურ ჯგუფს. მთელ მსოფლიოში ინფექციურ დაავადებათა გამომწვევების დიდი ნაწილი სწორედ ზოონოზური პათოგენებია. მათ მიერ გამოწვეული დაავადებები (როგორცაა: ცოფი, ტულარემია, შავი ჭირი, ბრუცელოზი და სხვ.) მნიშვნელოვან გამოწვევად რჩება საქართველოსთვისაც (იხ. სურათი 1.2).

**ზოონოზი** ბერძნული სიტყვაა და სიტყვასიტყვით „ცხოველთა დაავადებას“ (*zoo* და *nosos*) ნიშნავს. ზოონოზი ისეთი ინფექციური დაავადებაა, რომელიც გადადის ცხოველიდან ცხოველზე ან ადამიანზე და - პირიქით. ცხოველი შეიძლება იყოს დაავადებული ან ინფექციის მატარებელი. ასეთ შემთხვევაში, ამ ცხოველს *ინფექციის რეზერვუარს* უწოდებენ.

ზოონოზის გამომწვევია **ზოონოზური აგენტი** – ნებისმიერი ვირუსი, ბაქტერია, სოკო, პარაზიტი ან სხვა ბიოლოგიური ორგანიზმი. მათი გადაცემა შეიძლება ადამიანის მჭიდრო კონტაქტით ცხოველებთან (იქნება ეს ველური თუ შინაური ცხოველი) ან სამეურნეო საქმიანობით. გავრცელების ხელშემწყობი ფაქტორებია: გარეული ცხოველებით ვაჭრობა, ზეწოლა ეკოსისტემებზე, საქონლის ინდუსტრიული მოშენება, ხორცისა და ძვლების საკვებად გამოყენება, საკვები პროდუქტების წარმოებისას ჰიგიენის ნორმების დაუცველობა და ა.შ.



**სურათი 1.2. სსიპ სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიაში ზოონოზური დაავადებების დიაგნოსტიკის პროცესის ამსახველი სამუშაოები**

**ადამიანებში ინფექციათა 60% ზოონოზურია**



ინფექციურ დაავადებებს, რომლებიც ცხოველიდან ადამიანზე და პირიქით, ადამიანიდან ცხოველზე გადადის, ზოონოზური დაავადებები ეწოდებათ

გამოიყოფა ზოონოზური დაავადებების ნაირგვარი ტიპები:

- ❖ **ბაქტერიული** (ჯილეხი, ბრუცელოზი, ქუ (Q) ცხელება, ტუბერკულოზი, დიზენტერია, ტულარემია, შავი ჭირი და ა.შ.);
- ❖ **ვირუსული** (ცოფი, ფრინველის გრიპი, ყირიმი-კონგოს ჰემორაგიული ცხელება, თურქული და ა.შ.);
- ❖ **პარაზიტული** (ცისტიცერკოზი, ტრემატოდოზი, ექინოკოკოზი, ტოქსოპლაზმოზი და ტრიქინოზი, ტოქსოკარიასი);
- ❖ **სოკოვანი** (დერმატოფიტოზი და ზედაპირული მიკოზები, სპოროტრიქოზი);
- ❖ **სხვა პათოგენები** (მაგ., პრიონი).

გადამდებ ინფექციურ დაავადებათა უმეტესობას ზოონოზური პათოგენები იწვევენ. ამ დაავადებათა გამომწვევების რეზერვუარს და/ან ინფექციის წყაროს ცხოველები შეადგენენ.

**საქართველო არის ბუნებრივი კერა ისეთი ზოონოზური დაავადებებისათვის, როგორიცაა: ჯილეხი, ბრუცელოზი, ტუბერკულოზი, ცოფი, შავი ჭირი და სხვ.**

განვიხილოთ ზოგიერთი შედარებით გავრცელებული ზოონოზური დაავადება.

### ჯილეხი

ჯილეხის გამომწვევი (*Bacillus anthracis*) არის ბუნებრივ-კეროვანი, ჩხირისებური, გრამ-დადებითი ბაქტერია, რომელიც წარმოშობს სპორებს, იწვევს დაავადება ჯილეხს და შესაძლებელია მისი გამოყენება ბიოლოგიურ იარაღად.

დადგენილია, რომ ვეგეტაციური უჯრედები გაყინულ ხორცში ცოცხალი რჩება 15 დღის განმავლობაში, დამარილებულ ხორცში – 1,5 თვე. ინფექცია დაავადებული ცხოველიდან ადამიანზე გადადის მხოლოდ დაავადებულ ცხოველთან პირდაპირი ან არაპირდაპირი კონტაქტით, ცხოველური ნედლეულის გადამუშავების ან დაავადებული ცხოველის ხორცის მოხმარებისას. დაუშვებელია დაავადებული ან დაავადებაზე ეჭვმიტანილი ცხოველების დაკვლა. დაავადების აღმოჩენის შემთხვევაში ყველა პროდუქტი იწვება, იმარხება ან იგზავნება ტექნიკურ უტილიზაციაზე - დადგენილი წესის მიხედვით. ტყავი, რომელიც შეხებაში იყო დაავადებული ცხოველის ტყავთან, ექვემდებარება დეზინფექციას. ტექნიკური უტილიზაციის შემდეგ, აუცილებელია ტერიტორიისა და მომსახურე პერსონალის დეზინფექცია და კარანტინის რეჟიმის დაცვა. აუცილებელია დაბინძურებაზე ეჭვმიტანილი ხორცის და ხორცის სუბპროდუქტების დაუყონებლივ გაუვნებლობა დაკვლიდან არაუგვიანეს 6 სთ-ის განმავლობაში. (სასურველია არ მოხდეს ჯილეხზე ეჭვმიტანილი ცხოველის გაკვეთა, რათა არ დავაბინძუროთ გარემო ჯილეხის სპორებით და არ გაჩნდეს დაბინძურების ახალი კერები).

არსებობს ჯილეხის სამი ფორმა: ფილტვის (ინჰალაციური), გასტროინტესტინური (კუჭ-ნაწლავის) და კანის ფორმები. ადამიანებში დაავადება შეიძლება გაჩნდეს გარემოში ბაცილის ბუნებრივი

წყაროებიდან (დაავადებული ცხოველებიდან/ქსოვილებიდან, ნიადაგიდან) ან განზრახ გამოთავისუფლების შედეგად (ბიოტერორიზმი) .

ინკუბაციური პერიოდი გრძელდება 1-7 დღე. ინჰალაციური შემთხვევები ვლინდება დაინფიცირებიდან 60 დღის შემდეგ. ცხოველებში ჯილეხის ინკუბაციური პერიოდი 2-3 დღეა. განარჩევენ ავადმყოფობის 2 ძირითად ფორმას: სეპტიკურს და კარბუნკულურს. პათოლოგიური პროცესის ლოკალიზაციის გათვალისწინებით გამოყოფენ: კანის, ნაწლავის, ფილტვის და ანგინის ფორმებს. ჯილეხი შეიძლება მიმდინარეობდეს ელვისებურად და მწვავედ, იშვიათად ქვემწვავედ, ქრონიკულად ან ზემწვავედ (ელვისებურად). ცხოველებს უტარდებათ ვაქცინაცია.

ჯილეხი ადამიანიდან ადამიანზე არ გადადის. დაავადების გადაცემა შესაძლებელია ცხოველის ბეწვთან, მატყლთან, სისხლთან ან სხვა ბიოლოგიურ სითხეებთან შეხებით, ინფიცირებული ცხოველის ქსოვილის პატარა ნაწილების გადაყლაპვით ან შესუნთქვით. მისი მკურნალობა ხდება ანტიბიოტიკებით (ციპროფლოქსაცინი და/ან დოქსიციკლინი).

ჯილეხი შესაძლებელია აღმოჩნდეს სისხლში, კანის დაზიანებულ ექსუდატში, ცერებროსპინალურ (თავზურგტვინის) სითხეში, პლევრალურ სითხეში, ნახველში და, იშვიათ შემთხვევებში, შარდსა და ფეკალიებშიც.

ლაბორატორიულ პერსონალს პირდაპირ საფრთხეს უქმნის: დაზიანებულ კანთან დაინფიცირებული კულტურისა და დაზინძურებული ლაბორატორიული ზედაპირების პირდაპირი თუ არაპირდაპირი კონტაქტი, შემთხვევითი პარენტერალური ინოკულაცია და, იშვიათად, ინფიცირებული აეროზოლის ზემოქმედება. უნდა განხორციელდეს შესაბამისი ძალისხმევა იმისათვის, რომ მინიმუმამდე შევამციროთ აეროზოლის წარმოქმნა ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში (BSC) ინფიცირებულ ორგანიზმებთან მუშაობის პროცესში.



- ❖ *ჯილეხი (Anthrax) უხსოვარი დროიდან არის ცნობილი ადამიანისათვის. ამას ადასტურებს ძველი სამყაროს ზოგიერთი მოღვაწის თხზულება, სადაც აღწერილი სენი მიგვანიშნებს ჯილეხის ეპიზოტოლასა და ეპიდემიაზე. ასე მაგალითად, მოსეს მეორე წიგნში მოთხრობილია, რომ ეგვიპტეში მძინვარე რაღაც დაავადებისაგან იხოცებოდნენ ცხენები, სახედრები, აქლემები, ხარები და ცხვრები, იმავდროულად, ხალხიც ზიანდებოდა „ავთვისებიანი შავი მუწუკით“.*
- *საქართველოშიც მოსახლეობისათვის ჯილეხი ოდითგანვეა ცნობილი. სხვადასხვა კუთხეში მას სხვადასხვა სახელით მოიხსენიებენ: „ჯილეხი“, „თვალა“, „მუწუკი“, „ხუზარა“, „ბედნიერი“. ხომ საინტერესოა, რატომ უნდა დაერქმია ხალხს მძიმე და ვერაგი ავადმყოფობისათვის „ბედნიერი“?! პასუხი ასეთია: ეს ავადმყოფობა ძირითადად მესაქონლეობას უკავშირდება. ამიტომაც, უფრო ხშირად ის „ბედნიერი“ ხალხი ხდებოდა ავად, ვისაც მეტი ცხვარი, ძროხა და ცხენი ჰყავდა. მეორე ვერსიით კი, დაავადებული შესახედავად ძალზე მძიმე შთაბეჭდილებას ახდენდა (ძლიერი შეშუპება, ღრმა წყლული შავი ფუფხით), სუბიექტურად კი ავადმყოფი ტკივილს ვერ გრძნობდა მგრძნობიარე ნერვიული დაბოლოებების პარეზის გამო, რასაც ჯილეხის მიკრობთა ეგზოტოქსინი იწვევდა.*
- ❖ *ჩვენი სასიქადულო პოეტი, ვაჟა-ფშაველაც ყოფილა ჯილეხით დაავადებული. 1890 წლის ზაფხულში, ვაჟას ბიძამ, მწარიამ, ავადმყოფი ხარი დაკლა. ვაჟამ ხარი აჰკიდა ცხენს და შინ წამოიღო. თურმე ხარი ჭირიანი ყოფილა და ეს არც მის ბიძა მწარიას სცოდნია. პოეტს თვალზე მოუსვია ხელი და „ბედნიერიც“ გამოაჩნდა. მეორე თუ მესამე დღეს ვაჟას სიცხე მისცა და თვალის*

ქუთუთოზე ქავილი დაეწყო, ზედ მუწუკიც გამოუვიდა. ოჯახმა ხორცი მაშინვე მიწაში ჩაფლა, რომ ძაღლებსაც კი არ ეჭამათ. ვაჟას ცხენიც, რომელსაც ის ხორცი ეკიდა, ვერ ასცდა ამ „ჭირს“. იმასაც გამოაჩნდა „ბედნიერი“. დედამ უმკურნალა ვაჟას შინაური წამლებით. იგი მაინც ვერ განიკურნა მთლიანად, თვალის ქუთუთო ჩამოკიდებული და ცრემლმდინარი დარჩა. ასეთი თვალის გამო, ფშაველებმა ვაჟასათვის შერქმეულ „რაზიკაანთ დევს“ „ცალოვალა“ დაუმატეს და მას შემდეგ „რაზიკაანთ ცალოვალა დევს“ ეძახდნენ თურმე.

## ბრუცელოზი

ბრუცელოზი არის სისტემური ზოონოზური დაავადება. ის გადადის ცხოველიდან ცხოველზე და ადამიანზე. მისი გამომწვევი აგენტია ბრუცელას ბაქტერიის (*Brucella spp.*) სხვადასხვა სახეობა (*B.melitensis*, *B.abortus*, *B. Suis*, *B. canis*, *B. ovis*, *B. Neotomae*).

ბრუცელა მცირე ზომის, აერობული, არამოდრავი ბაქტერიაა. ბაქტერია ბუდობს ქსოვილში და ძვლის ტვინში. ანტიბიოტოთერაპიის შემთხვევაშიც კი ბრუცელოზის მკურნალობას ხანგრძლივი დრო სჭირდება, .

ბრუცელოზი ენდემურია ცხვრების, თხების, მსხვილფეხა რქოსანი პირუტყვის, ბიზონების, ლოსების და სხვა ცხოველებისთვის. საქართველოში ბრუცელოზით დაავადებულ პაციენტთა უმრავლესობა აღმოსავლეთ რეგიონშია რეგისტრირებული; ყველაზე უფრო ხშირია ბრუცელოზის გავრცელების შემთხვევები ქვემო ქართლსა და კახეთის რეგიონში. ჩვეულებრივ, ცხოველებთან კონტაქტის გამო პრევალენტობა განსაკუთრებით მაღალია მეცხვარეებში.

ადამიანს დაავადება შეიძლება გადაედოს ცხოველთა მშობიარობის ან დაკვლის დროს, როდესაც მას შეხება აქვს ცხოველის შიგნულთან; ასევე არაპასტერიზებული რძის დალევის, ყველის ან სხვა რძის პროდუქტის მიღების შემთხვევაში. გარდა ამისა, ადამიანთა დაინფიცირება შესაძლებელია ინფექციური აეროზოლების ჩასუნთქვისას ან აგენტის ლორწოვან გარსებთან შეხების დროს. ინფიცირებული ადამიანების მკურნალობის შემთხვევაში, ყურადღება უნდა მიექცეს, დაავადება ბუნებრივი აფეთქების შედეგია თუ ბიოლოგიური თავდასხმის შედეგად გაჩნდა. თუკი დაავადება ბუნებრივი აფეთქების შედეგია, შესაძლებელია ინფიცირებული ცხოველების წუნდება.

დაავადების ინკუბაციური პერიოდი 5-60 დღე. ავადმყოფობის ხანგრძლივობა მერყეობს რამდენიმე კვირიდან რამდენიმე წლამდე. ადამიანიდან ადამიანზე გადადის იშვიათად - გადადება შესაძლებელია სქესობრივი კონტაქტის გზით ან ძუძუთი კვების დროს. ბრუცელოზი მკურნალობას ძნელად ექვემდებარება, თუმცა ზოგიერთი ანტიბიოტიკი ეფექტიანად მოქმედებს.

ცხოველებში ბრუცელოზის ინკუბაციური პერიოდი 2-3 კვირაზე მეტ ხანს გრძელდება. ავადმყოფობა მიმდინარეობს ქრონიკულად და, უმრავლეს შემთხვევებში, უსიმპტომოდ. ჩვეულებრივ, მიმართავენ ცხოველთა ვაკცინაციას.

## ლაბორატორიული უსაფრთხოება ჯილეხსა და ბრუცელოზზე საექვო ნიმუშებთან მუშაობისას

ჯილეხსა და ბრუცელოზზე საექვო ნიმუშებთან მუშაობისას ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების შერჩევა ხდება რისკის შეფასების საფუძველზე.

ბუდ-2-ის პრაქტიკა, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები, ლაბორატორიული დანადგარები / აღჭურვილობა რეკომენდებულია ისეთი აქტივობებისათვის, რომლებიც განსაზღვრული რაოდენობის ნიმუშების, კლინიკური და დიაგნოსტიკური მასალების გამოყენებით ხორციელდება.

ბუდ-3-ის პრაქტიკა, შეკავების აღჭურვილობა (კონტეინმენტი) რეკომენდებულია სამუშაოსთვის, რომელიც გამოყოფილ კულტურებს მოიცავს.

## სალმონელოზი

ამ დაავადების გამომწვევი აგენტია *Salmonella*-ს გვარის გრამ-უარყოფითი ბაქტერიები. დადგენილია სალმონელას 2 501 სხვადასხვა სეროტიპი. ყველა აღნიშნულ სეროტიპს შეუძლია გამოიწვიოს დაავადება ადამიანებში. რამდენიმე სეროტიპს გააჩნია შეზღუდული მატარებლობის სპექტრი (ისინი მოქმედებენ ცხოველთა მხოლოდ ერთ ან რამდენიმე სახეობაზე): მაგალითად, სალმონელა ტიფი (*Typhi*) - პრიმატებში; სალმონელა დუბლინი (*Dublin*) - საქონელში; სალმონელა ქოლერესი (*Choleraesuis*) - ღორებში. ყველაზე მნიშვნელოვან სალმონელოზის სეროტიპებს, რომლებიც ცხოველიდან ადამიანზე გადადის, მიეკუთვნება სალმონელა ენტერიდიტი (*Enteritidis*) და სალმონელა ტიფიმურიუმი (*Typhimurium*).

სალმონელა ბინადრობს ადამიანისა და ცხოველების (მათ შორის, ფრინველების) საჭმლის მომწოდებელ ტრაქტში. ჩვეულებრივ, სალმონელა ადამიანის ორგანიზმში ხვდება დაბინძურებული საკვების გზით. დაინფიცირებული საკვები, როგორც წესი, არ ცვლის პროდუქტის გარეგნულ სახეს და არ აქვს სუნი. დაინფიცირებული საკვები ხშირად ცხოველური წარმოშობისაა, როგორცაა საქონლის ხორცი, ფრინველი, რძე ან კვერცხი. ნებისმიერი საკვები (მათ შორის, ბოსტნეულიც) ასევე შეიძლება გახდეს ინფექციის მატარებელი. სალმონელას ბაქტერია საკვების ჯეროვანი მომზადების დროს იღუპება. საკვები ასევე შეიძლება დაბინძურდეს ბაქტერიებით იმ ადამიანთა მიზეზით, რომლებიც საპიფარეშოთი სარგებლობის შემდეგ ხელის ჰიგიენის ჩატარების გარეშე ამზადებენ კერძს.

სალმონელოზი შეიძლება აღმოჩნდეს ზოგიერთი შინაური ცხოველის ფეკალიებში (განსაკუთრებით, თუ მათ დიარეა აქვთ) და ადამიანები ინფიცირდებიან მათთან ან მათ ფეკალიებთან შეხების შედეგად. დიდი ალბათობით, ქვეწარმავლებიც შესაძლებელია გახდნენ სალმონელას მატარებლები. ახალგაზრდა ფრინველებისა და წიწილების ფეკალიები ასევე ხშირად არის სალმონელას წყარო.

გარდა იმისა, რომ ადამიანი ინფიცირდება დაბინძურებული საკვების გამოყენების შედეგად, დაავადების შემთხვევებს ადგილი აქვს მაშინაც, როდესაც პირს კონტაქტი აქვს დაავადებულ ცხოველებთან (შინაური ცხოველების ჩათვლით, მათ შორის - კატებთან და ძაღლებთან). შინაურ ცხოველებში დაავადების გადადება სავარაუდოდ იმავე გზით ხდება, როგორც ადამიანებში - ცხოველის ან ფრინველის დაბინძურებული უმი ხორცის ან მისი შემცველი პროდუქტების მოხმარებით.

სხვადასხვა ტიპის არაერთმა დაავადებამ შეიძლება გამოიწვიოს დიარეა ან მუცლის ტკივილი. იმის დადგენა, თუ რამდენად არის ამის მიზეზი სალმონელა, დამოკიდებულია ლაბორატორიული ტესტის შედეგებზე. ტესტი ადგენს სალმონელოზს დაინფიცირებული პირის ფეკალიის გამოკვლევით. სალმონელოზის დადგენის შემდეგ ტესტირებით ადგენენ მის სპეციფიკურ ტიპს.

სალმონელოზით დაავადებულ ადამიანთა უმეტესობას დაინფიცირებიდან 12-72 საათის განმავლობაში აღენიშნება დიარეა, მაღალი ტემპერატურა და მუცლის ტკივილი. დაავადება, ჩვეულებრივ, გრძელდება 4-7 დღე და ადამიანების უმრავლესობა გამოჯანმრთელდება მკურნალობის გარეშე. თუმცა ზოგიერთ პირს შეიძლება განუვითარდეს ისეთი მწვავე დიარეა, რომ საჭირო გახდეს პაციენტის ჰოსპიტალიზაცია. ასაკოვნებს, ჩვილებს და სუსტი იმუნური სისტემის მქონე ადამიანებს გააჩნიათ დაავადების გამწვავების მომატებული ალბათობა.

სალმონელოზით ავადდებიან მოზარდი ცხოველები. ინკუბაციური პერიოდი 1-3 დღე, ზოგჯერ კი - 5-7 დღეა. ინკუბაციური პერიოდის ხანგრძლივობა დამოკიდებულია ცხოველის რეზისტენტობაზე, ვირულენტობა კი - დასნეობვების ხარისხზე. დაავადება მიმდინარეობს მწვავედ, ქვემწვავედ ან ქრონიკულად.

სალმონელოზით დაავადებულთათვის რეკომენდებულია სითხეების ჭარბად მიღება პერორალური გზით. მწვავე დიარეის შემთხვევაში ადამიანებს შეიძლება დასჭირდეთ რეჰიდრატაცია ინტრავენური სითხეებით. ანტიბიოტიკების (როგორცაა ამპიცილინი, ტრიმეტროპრიმ-სულფამეტოქსაზოლი ან ციპროფლოქსაცინი) მიღება, ჩვეულებრივ არ არის აუცილებელი, თუკი ინფექცია არ გავრცელდება ნაწლავებიდან. მესამე თაობის ცეფალოსპორინი (რომლის შეყვანაც ხდება ინექციით) ფართოდ გამოიყენება მძიმე შემთხვევების სამკურნალოდ.

ცხოველებში იყენებენ მკურნალობის კომპლექსურ მეთოდს, რომელიც მიმართულია ორგანიზმში სალმონელას აღმძვრელის ჩახშობისაკენ, ინტოქსიკაციის მოხსნისკენ, საჭმლის მომნელებელი და სასუნთქი ორგანოების დარღვეული ფუნქციის აღდგენისაკენ.

სამკურნალოდ გამოიყენება სალმონელოზის საწინააღმდეგო ანტიბიოტიკური შრატის, ბაქტერიოფაგი და ანტიბიოტიკები.

### მედიკამენტ-რეზისტენტული სალმონელოზი

1990-იანი წლების დასაწყისიდან გამოვლინდა სალმონელას შტამი, რომელიც რეზისტენტული აღმოჩნდა რიგი ანტიბაქტერიული პრეპარატების მიმართ, რაც ქმნის საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის სფეროში სერიოზული პრობლემის წარმოშობის საფრთხეს.

### ლაბორატორიული უსაფრთხოება

ბუდ-2-ის პრაქტიკა, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები, ლაბორატორიული დანადგარები / აღჭურვილობა რეკომენდებულია ისეთი აქტივობებისათვის, რომელიც გამოიყენება უკვე დაინფიცირებულ და პოტენციურად ინფექციურ კლინიკურ მასალასა და კულტურაზე მუშაობისას.

### ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენება უნდა მოხდეს რისკის შეფასების საფუძველზე. მხედველობაში უნდა იყოს მიღებული შხეფებისგან თავდაცვა, რაც მოიცავს სახის დაცვას, ხელთათმანებისა და ხალათის გამოყენების წესებს. ხელთათმანების სათანადოდ გამოყენების ტექნიკა და ხელების ხშირი, გულმოდგინე დაბანა განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია. საჭიროა სიფრთხილე, რათა ონკანის დატრიალების დროს თავიდან იქნეს აცილებული სუფთა ხელების დაბინძურება. საჭიროა ისეთი ნიჟარის გამოყენება, რომელიც აღჭურვილი იქნება წყლის დისტანციური გაკონტროლების მოწყობილობით (როგორცაა ფეხის პედალი, სენსორი - ის საყოველთაოდ რეკომენდებულია). განსაკუთრებით საყურადღებოა სამუშაო ადგილის ზედაპირის გასუფთავება დროული და შესაბამისი დეკონტამინაციის მიზნით; კერძოდ, ყურადღება უნდა მიექცეს პოტენციურად დაბინძურებულ აღჭურვილობას და ლაბორატორიის აპარატურას.

### ქუ (Q) ცხელება

დაავადების გამომწვევია *Coxiella burnetii* - უჯრედშიდა გრამ-უარყოფითი მიკროორგანიზმი, რომელიც გვხვდება ადამიანებში, მსხვილფეხა რქოსან პირუტყვში, ცხვრებში, თხებში, კატებში და ბოცვრებში. ის მდგრადია მაღალი ტემპერატურის, მშრალი ჰაერის და, რაც განსაკუთრებით საყურადღებოა, სადებიონფექციო საშუალებების მიმართაც. ჩვეულებრივ, *C. burnetii* არ იწვევს დაავადებას პირუტყვში, თუმცა, მიკროორგანიზმები გვხვდება ინფიცირებულ ცხოველთა ბიოლოგიურ სითხეებში, რძეში, შარდში და ფეკალიებში. Q ცხელება ზოონოზური დაავადებაა. ის გადაეცემა ცხოველიდან ადამიანს.

ადამიანების ინფიცირება ხდება მიკროორგანიზმის ჰაერთან ერთად ჩასუნთქვით. დაავადების გამოსაწვევად საკმარისია ძალზე მცირე რაოდენობით მიკრობები. დაავადების ინკუბაციური პერიოდია 9-28 დღე; ადამიანიდან ადამიანზე შეიძლება გადავიდეს ბიოლოგიურ სითხეებთან

კონტაქტით ან დაუცველი სქესობრივი კონტაქტით; გადაცემა ხდება ტკიპის ნაკბენითაც. მკურნალობა შესაძლებელია დოქსიციკლინის ჯგუფის ანტიბიოტიკებით.

### პერსონალის უსაფრთხოება

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებთან, ნიმუშებთან და დეკონტამინაციასთან დაკავშირებული გადაწყვეტილებების მიღება არ უნდა მოხდეს მანამ, სანამ არ გადამოწმდება - Q ცხელების აფეთქება მოხდა ბუნებრივად თუ ხელოვნურად იყო გამოწვეული.

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების დონე შესაძლოა განსხვავდებოდეს ინციდენტის და ობიექტის სპეციფიკის მიხედვით და მისი განსაზღვრა ზოგადი რეკომენდაციის ხასიათს ატარებს - მან შესაძლოა ვერ უზრუნველყოს დაცვა დეკონტამინაციის ზოგიერთი საშუალებებისაგან და სხვა ქიმიური ნივთიერებებისგან, რომლებთანაც მუშაკებს შესაძლოა ჰქონდეთ შეხება რეაგირების ოპერაციების განხორციელებისას. პერსონალის დეკონტამინაციისთვის გამოიყენება საპნიანი თბილი წყალი. საჭიროა სიფრთხილე, რათა არ მოხდეს კანის გახეხვა.

### ლაბორატორიული უსაფრთხოება

ბუდ-2-ის სპეციალური პრაქტიკა რეკომენდებულია არარეპროდუქტიული ლაბორატორიული პროცედურებითვის (მათ შორის, სეროლოგიური კვლევა და ნაცხების ანაბეჭდების საღებავი ნივთიერებით დამუშავება).

ბუდ-3-ის პრაქტიკა და სპეციალური დაწესებულებები რეკომენდებულია დაინფიცირებული ქსოვილების ინოკულაციის, ინკუბაციისა და ემბრიონირებული კვერცხების ან უჯრედთა კულტურის მიღების პროცედურების, დაინფიცირებული ცხოველის ნეკროპსიის და დაინფიცირებულ ქსოვილთან მანიპულაციის დროს. ექსპერიმენტულად დაინფიცირებული ცხოველები უნდა იმყოფებოდნენ ცხოველთა ბუდ-3-ში, რადგან დაინფიცირებულმა მღრღნელებმა შესაძლოა გაავრცელონ მიკროორგანიზმები შარდით და ექსკრემენტებით.

### მაღალპათოგენური ფრინველის გრიპი (AI)

ფრინველის გრიპი ფრინველთა მწვავედ მიმდინარე ვირუსული დაავადებაა, რომელიც ვლინდება ეპიზოოტიის ან ენზოოტიის სახით და ხასიათდება რესპირაციული ან საჭმლის მომნელებელი ორგანოების დაზიანებით, აგრეთვე სეპტიცემიური მოვლენებით. დაავადების გამომწვევია რნმ-შემცველი ვირუსი (*Influenza virus-A*, ქვეტიპი *Hav-1*), მიეკუთვნება ორთომიქსოვირუსების ოჯახს, მიქსოვირუსების ჯგუფს. ვირუსი რეპროდუცირდება ქათმის ემბრიონში, ქსოვილურ კულტურაში; აქვს მრავალგვარი ფრინველის, მუშუმწოვარი ცხოველის და ადამიანის ერიტროციტების ჰემაგლუტინაციის უნარი.

ფრინველის გრიპის ქვეტიპების უმრავლესობა არ აინფიცირებს ადამიანებს, თუმცა ზოგიერთი (როგორცაა H5N1) იწვევს სერიოზულ ინფექციურ დაავადებებს ადამიანებში. AI-ეპიდემიის აფეთქებამ შინაურ ფრინველებში შესაძლოა გლობალური პრობლემები შეუქმნას ადამიანთა ჯანმრთელობას შინაურ ფრინველებზე მისი გავლენის, ადამიანებში სერიოზული გართულებების გამოწვევისა და პანდემიური პოტენციალის გამო.

ადამიანებში H5N1-ის შემთხვევების უმრავლესობა უკავშირდება პირდაპირ ან არაპირდაპირ კონტაქტს ინფიცირებულ ცოცხალ ან მკვდარ შინაურ ფრინველებთან. არ არსებობს მტკიცებულება, რომ დაავადება ფრინველის ხორციით შეიძლება გავრცელდეს ადამიანებზე, თუკი ის სათანადოდ დამუშავდება.

დაავადების კონტროლი ცხოველებში არის ადამიანებში რისკების შემცირებისაკენ მიმართული პირველი ნაბიჯი. ფრინველის გრიპი იწვევს დიდ ეკონომიკურ ზარალს. გრიპის A1 ქვეტიპის

ვირუსით გამოწვეული ავადმყოფობის დროს ლეტალობა აღწევს 100%-ს, ხოლო ქვემწვავე და ქრონიკული მიმდინარეობისას - დაავადებულ ფრინველთა 5-20% იღუპება.

ფრინველის გრიპის აღმძვრელი ვირუსი გამძლეა დაბალი ტემპერატურის მიმართ.

H5N1 ფრინველის გრიპის ინკუბაციის პერიოდი შეიძლება გაცილებით ხანგრძლივი იყოს, ვიდრე ჩვეულებრივი სეზონური გრიპისა, რომელიც დაახლოებით ორი-სამი დღეა. H5N1 ინფექციის ამჟამინდელი მონაცემები მიუთითებს, რომ ინკუბაციის პერიოდი 2-8 დღემდე მერყეობს, თუმცა ზოგჯერ 17 დღეც შეიძლება გაგრძელდეს.

უმრავლეს შემთხვევაში, H5N1 ვირუსით გამოწვეულ დაავადება ხასიათდება აგრესიული მიმდინარეობით, მდგომარეობის სწრაფი გაუარესებით და მაღალი სიკვდილიანობით. საწყის სიმპტომებში შედის მაღალი ტემპერატურა (ჩვეულებრივ, 38 გრადუსზე მეტი) და გრიპისთვის დამახასიათებელი სხვა სიმპტომები. საწყის სიმპტომებად ასევე მიიჩნევა დიარეა, გულისრევა, მუცლის ტკივილი, ტკივილი გულმკერდის არეში, სისხლდენა ცხვირიდან და ღრძილებიდან. დღევანდელი მონაცემებით, სუნთქვასთან დაკავშირებული სირთულეები ვითარდება 5 დღის განმავლობაში, რასაც მოსდევს პირველი სიმპტომები - სასუნთქი გზების ტკივილი; ჩახლეჩილი ხმა ძირითადად შეიმჩნევა ჩასუნთქვისას; ზოგჯერ აღინიშნება სისხლიანი ნახველი.

ფაქტები ცხადყოფს, რომ ზოგ ანტივირუსულ პრეპარატს, კერძოდ ოსელტამივირს, შეუძლია შეამციროს ვირუსული რეპლიკაციის ხანგრძლივობა და გაზარდოს დაავადებულთა გადარჩენის ალბათობა.

### ლაბორატორიული უსაფრთხოება

გამოიყენება ბუდ-2-ის ლაბორატორიაში მუშაობის პრაქტიკა, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (PPE), კარგად გადამზადებული პერსონალი.

მაღალპათოგენური ფრინველის გრიპის ნიმუშთან მუშაობისას მოწოდებულია BSL-3-ის პრაქტიკა და პროცედურები შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებით..

### ცოფი

ცოფი (ჰიდროფობია) მწვავე ინფექციური დაავადებაა, რომელიც მიმდინარეობს ცენტრალური ნერვული სისტემის მძიმე, ალუდგენელი დაზიანებით და, როგორც წესი, სიკვდილით მთავრდება. მისი თავიდან აცილების ერთადერთი გზა ანტირაბიული (ცოფის საწინააღმდეგო) აცრების დროული და კვალიფიციური ჩატარებაა გამოცდილი ქირურგ-რაბიოლოგის ზედამხედველობით.

ცოფის ინფექციას იწვევს ნეიროტროპული ვირუსი, რომელიც აზიანებს მასპინძელი ორგანიზმის ნერვულ ცენტრებს და თავის ტვინის ქერქს. ცოფის გამომწვევი ვირუსი მიეკუთვნება რაბდოვირუსების ოჯახის (ლათ. Rhabdoviridae) ლისავირუსის გვარს (ლათ. Lyssavirus).

ცოფი ზოონოზური დაავადებაა, რომელიც ადამიანს ცხოველიდან გადაეცემა. ცოფი აავადებს შინაურ და გარეულ ცხოველებს და ადამიანზე ვრცელდება ახლო კონტაქტის შემთხვევაში - კერძოდ, დაინფიცირებული ცხოველის ნერწყვით, კბენის ან დაკაწვრის შემდეგ. მსოფლიოში ცოფით ყოველწლიურად 55 000-ზე მეტი ადამიანი იღუპება (უმეტესად, აზიასა და აფრიკაში). შემთხვევების უმეტესობა გამოწვეულია ძაღლის ნაკბენით. ნებისმიერი ძუძუმწოვარი ცხოველი შეიძლება დაავადდეს ცოფით, თუმცა, ბალახისმჭამელებში ცოფი იშვიათად შეიმჩნევა. ბევრი ცხოველი ვირუსის მატარებელია. ამ მხრივ, ადამიანისთვის განსაკუთრებით საშიშია: ღამურები, ვირთაგვები, მაწანწალა ძაღლები და კატები, მელიები, სკუნსები და ა. შ.

**განსაკუთრებით საშიშია ნაკბენი ჭრილობები თავის, სახისა და კისრის არეში, რადგან ასეთ შემთხვევაში დაავადების საინკუბაციო პერიოდი მოკლდება!**

დაავადებული ცხოველი განსაკუთრებულად აგრესიულია, პირიდან სდის დორბლი და შეიძლება ეცეს ადამიანს პროვოცირების გარეშე.

გაცილებით იშვიათია ადამიანებს შორის ურთიერთდინფიცირება. ცოფით დაავადებული ადამიანის უხვი ნერწყვით დაზიანებული საფარველის ინფიცირების შემდეგად, დასაშვებია ერთი ადამიანიდან მეორეზე ჰიდროფობიის გავრცელება. ასეთ შემთხვევაში უნდა ჩატარდეს ანტირაბიული პროფილაქტიკური მკურნალობა. ძალზე იშვიათია ორგანოთა გადანერგვისას დაინფიცირების შემთხვევები. იშვიათად, მაგრამ ვირუსით დაინფიცირება შეიძლება საჭაერო გზებითაც მოხდეს, სხეულის ლორწოვანი გარსის გავლით. მსგავს შემთხვევებს შეიძლება შევხვდეთ ძირითადად გამოქვაბულებში, სადაც ბუდობენ ცოფით ინფიცირებული ღამურები.

## ეს საინტერესოა

ძაღლების ცოფით დაავადების შესახებ ჯერ კიდევ უხსოვარი დროიდან იცოდნენ. ჯერ კიდევ ჰომეროსის „ილიადაში“ ბერძნები ჰექტორს ცოფიან ძაღლს უწოდებდნენ. ჩვ.წ. I საუკუნეში კ. ცელსმა აღწერა ცოფი ადამიანში და შემოიტანა ამ დაავადების დასახელება „ჰიდროფობია“. მან დაავადებას სახელწოდება მთავარი დამახასიათებელი სინდრომის საფუძველზე უწოდა: წყლის არა მარტო შეხედვამ, არამედ მისმა ხმაურმა, ხოლო ზოგჯერ სიტყვა წყლის გაგონებამაც კი შეიძლება ავადმყოფში უძლიერესი შეტევა გამოიწვიოს.

ცოფის შესწავლის საქმეში და მისი საწინააღმდეგო პრევენციული ღონისძიებების შემუშავებაში უდიდესი ღვაწლი მიუძღვის ლუი პასტერს. პასტერმა ცოფის საწინააღმდეგო პირველი აცრა ჩაატარა 1885 წლის 6 ივნისს, რაც სრული წარმატებით დამთავრდა. მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერმა ვერ აღმოაჩინა ამ დაავადების გამომწვევი აგენტი, მან შეიმუშავა პროფილაქტიკური აცრების შესანიშნავი მეთოდი, ხოლო თვით პრეპარატს ე.ჯენერის პატივსაცემად „ვაქცინა“ უწოდა.

როგორც წესი, ცოფის საინკუბაციო პერიოდია 1-3 თვე, თუმცა ის შეიძლება 1 კვირიდან ერთ წლამდე მერყეობდეს. ცოფის თავდაპირველი სიმპტომებია ცხელება, ხშირად ტკივილი ან უჩვეულო, ჩხვლეტის ან წვის შეგრძნება (paraesthesia) ჭრილობის ადგილზე. როდესაც დაავადება პროგრესირებს, თავს იჩენს სხვა სიმპტომებიც, მაგალითად: უძილობა, შფოთვა, დაბნეულობა, უმნიშვნელო ან ნაწილობრივი დამბლა, ჰალუცინაციები, აგზნებადობა, ჰიპერსალივაცია (ნერწყვის გამოყოფის გაძლიერება), ყლაპვის გაძნელება და ჰიდროფობია (წყლის შიში). ჩვეულებრივ, ამ სიმპტომების გამოჩენას რამდენიმე დღეში მოყვება სიკვდილი.

არ არსებობს ტესტები ადამიანებში ცოფის ინფექციის დიაგნოსტიკისათვის კლინიკური დაავადების დაწყებამდე. ცოფის სპეციფიკური ნიშნების - ჰიდროფობიისა და აეროფობიის გამოკვეთამდე შესაძლოა გამწვანდეს მისი კლინიკური დიაგნოზის დასმა. ცოფის ვირუსი ადამიანში შეიძლება დადასტურდეს მისი სიცოცხლის განმავლობაში (ან სიკვდილის შემდეგ) სხვადასხვა დიაგნოსტიკური საშუალებით (ლაბორატორიული კვლევა, მიკროსკოპია, ბიოექსპერიმენტი, პჯრ). ცოფი ვაქცინის საშუალებით პრევენციურად დაავადებაა. ადამიანებში ცოფის თავიდან აცილების ყველაზე ეფექტური სტრატეგიაა ცხოველთა ვაქცინაცია ცოფის გავრცელების პრევენციის მიზნით. ცხოველთა (ძირითადად ძაღლების) ვაქცინაციამ შეამცირა ადამიანთა (და ცხოველთა) ცოფით დაავადების შემთხვევები მრავალ ქვეყანაში.

### ლაბორატორიული უსაფრთხოება და ვირუსის იზოლაციის რეკომენდაციები

ბუდ-2-ის პრაქტიკა, თავდაცვის აღჭურვილობა რეკომენდებულია ყველა იმ აქტივობისათვის, რომელიც გამოიყენებს უკვე დაინფიცირებულად ცნობილ და პოტენციურად დაინფიცირებულ მასალებსა და ცხოველებს. კონტაქტისწინა ცოფის საწინააღმდეგო ვაქცინა რეკომენდებულია ყველა

პირისთვის ცოფის ვირუსთან ან დაინფიცირებულ ცხოველთან მუშაობის დაწყებამდე, ასევე დიაგნოსტიკური ან კვლევითი აქტივობების შემთხვევაში.

რუტინული დიაგნოსტიკის მიზნით, სავალდებულოა კარგი ლაბორატორიული პრაქტიკა და პირადი ეკვიპირება (მათ შორის, ლაბორატორიული კომბინიზონი, სქელი ხელთათმანები), რათა გამოირიცხოს ბასრი ინსტრუმენტით კანის (ან სხეულის) გაჭრის ან მისი შერჭობის შესაძლებლობა; ასევე აუცილებელია სახის და რესპირატორული სისტემის დამცავი PAPR-ის გამოყენება, რათა დავიცვათ კანი და თვალის, ცხვირისა და პირის ლორწოვანი გარსი ქსოვილის ფრაგმენტებთან და ინფექციურ წვეთებთან კონტაქტისაგან.

-



- ❖ საქართველოში ცოფის დიაგნოსტიკა მხოლოდ სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიაშია შესაძლებელი და მას ცოფის ვირუსის დიაგნოსტიკის მრავალწლიანი გამოცდილება აქვს.
- ❖ *სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორია ფუნქციონირებს 1907 წელს საქართველოში დაარსებული პირველი ვეტ ლაბორატორიის ბაზაზე.*

#### 1.2.4. ზოონოზური დაავადებების გამომწვევები და გადაცემის გზები

ადამიანების უმრავლესობა ცხოველთა გარემოცვაში ცხოვრობს, მიუხედავად იმისა, ჰყავს თუ არა სახლში ცხოველი ან აქვს თუ არა ფერმა. ცხოველთა სამყაროს არაერთი წარმომადგენელი შეიძლება იყოს დაავადების გადამცემი.

#### ზოონოზურ დაავადებათა ძირითადი წყაროებია:

- ❖ **კატა:** ტოქსოპლაზმოზი; პასტერელა; სირსველი
- ❖ **ღამურა:** ებოლას ვირუსი; SARS (მწვავე რესპირატორული სინდრომი); MERS (ახლოაღმოსავლური რესპირატორული სინდრომი); ცოფი; Nipah virus; Hendra virus
- ❖ **ძაღლი:** ცოფი, ნოროვირუსები, პასტერელა; სალმონელა; სირსველი; პარაზიტული ნემატოდა
- ❖ **ტკიპა:** ლაიმის დაავადება; კლდოვანი მთების ცხელება; პოვასანის დაავადება
- ❖ **კოდო:** მალარია; დენგე; დასავლეთ ნილოსის ვირუსი; ზიკას ვირუსი; ჩიკუნგუნიას ვირუსი
- ❖ **ფრინველი:** ფრინველის გრიპი (H1N1, H5N1); სალმონელოზი; ორნითოზი
- ❖ **ძროხა:** ნაწლავის ჩხირი; სირსველი; სალმონელოზი
- ❖ **მღრღნელები:** ჰანტავირუსული პულმონარული სინდრომი; შავი ჭირი; ვირთაგვის ნაკბენის ცხელება; სალმონელოზი და სხვ.

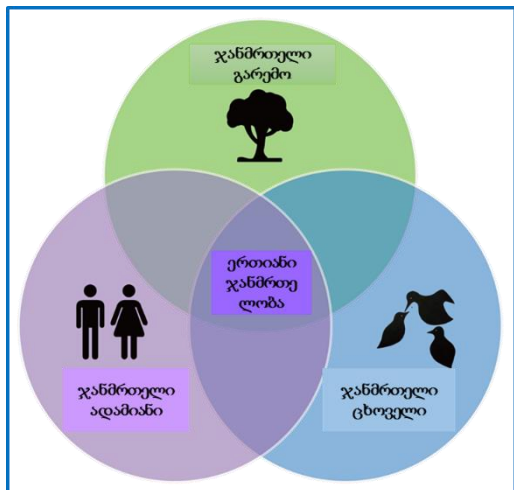
ადამიანებსა და ცხოველებს შორის მჭიდრო კავშირუროთიერთობის გამო და დაავადებათა პრევენციისთვის, ძალზე მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ და გავითვალისწინოთ დაინფიცირების

(დაავადებების გავრცელების) გზების შესახებ არსებული ინფორმაცია. აშშ-ის დაავადებათა კონტროლისა და პრევენციის ცენტრების (CDC) თანახმად, ზოონოზურ დაავადებათა გავრცელების ყველაზე ხშირი გზებია: პირდაპირი კონტაქტი, არაპირდაპირი კონტაქტი, ვექტორებით (გადამტანებით) გამოწვეული დაავადებები, საკვებისმიერი და წყლით გამოწვეული შემთხვევები.

	<p><b>პირდაპირი კონტაქტი</b> - ზოონოზური დაავადება შეიძლება გავრცელდეს ადამიანზე, თუკი ის უშუალო კონტაქტშია ინფიცირებული ცხოველის ნერწყვთან, სისხლთან, შარდთან, ლორწოვანთან, განავალთან ან სხვ. ეს შეიძლება გავრცელდეს მხოლოდ იმ ცხოველთან კონტაქტით, რომელიც დაავადებას ატარებს.</p>
	<p><b>არაპირდაპირი კონტაქტი</b> - ზოგჯერ ზოონოზურ დაავადებას შეუძლია გავრცელდეს იმ ზედაპირებიდან ან საგნებიდან, რასთანაც ინფიცირებულ ცხოველს ჰქონდა შეხება.</p>
	<p><b>ვექტორებით გამოწვეული:</b> გადამტანი შეიძლება იყოს ტკიპები ან მწერები (მაგალითად, კოლო ან რწყილი).</p>
	<p><b>საკვებისმიერი:</b> არცთუ იშვიათია ცხოველების მოწამვლა დაბინძურებული საკვებით (მაგალითად, ნედლი რძის პროდუქტებისგან) ან თერმულად ნაკლებდამუშავებული ხორცისგან, კვერცხისგან. დაბინძურება შესაძლებელია გაურეცხავი ხილ-ბოსტნეულითაც.</p>
	<p><b>წყლის საშუალებით:</b> დაბინძურებული წყლის დალევით ან ასეთი წყლით სარგებლობის შემთხვევაში.</p>

**1.2.5. „ერთიანი ჯანდაცვის“ (One Health) კონცეფცია**

ინტეგრირირებული დაავადებები, ზოონოზების ჩათვლით, კაცობრიობისთვის დიდ გამოწვევად რჩება. ამდენად, უაღრესად მნიშვნელოვანია ინტეგრირირებული დაავადებათა ეპიდემიოლოგიური ზედამხედველობის გამართული სისტემის არსებობა, რათა მოხდეს ამ დაავადებების, ზოონოზებთან და ზოონოზურ პათოგენებთან დაკავშირებული საფრთხეების დროული გამოვლენა და აღმოფხვრა.



მსოფლიოში მიმდინარე გლობალიზაციამ, სურსათითა და ცხოველებით ვაჭრობამ, ადამიანთა გადაადგილების ზრდამ საერთაშორისო ბაზარზე და სხვა გარემოებებმა უპრეცედენტოდ გაზარდა ცხოველთა დაავადებების, მათ შორის, ზოონოზური დაავადებებისა და დაბინძურებული სურსათის გავრცელების საფრთხეები. გაჩნდა აუცილებლობა შეთანხმებულ იქნეს ისეთი წესები, რომლებსაც მთელი მსოფლიო მიიღებდა და ამით უზრუნველყოფდა ცხოველთა დაავადებებისაგან დაცვასა და ცხოველური პროდუქტების უვნებლობას.

სულ უფრო მეტად იკვეთება ჯანმრთელობის პრობლემების მიმართ ერთიანი მიდგომის აუცილებლობა - ადამიანის, ცხოველებისა და ეკოსისტემის ურთიერთკავშირის გამოკვლევისთვის, მისი აღკვეთისა და კონტროლისთვის.

განვითარებადი ტრანსსასაზღვრო ზოონოზი მოითხოვს ამ სექტორებს შორის ეფექტურ თანამშრომლობას კონტროლის სტრატეგიების შემუშავების მიზნით, ცხოველებსა და ადამიანის ინტერფეისზე სათვალთვალოდ და რეაგირების ღონისძიებების განსახორციელებლად.

**ერთიანი ჯანმრთელობა არის მიდგომა, რომელიც ქმნის ციკლს:  
ჯანმრთელი ადამიანი - ჯანმრთელი გარემო - ჯანმრთელი ცხოველი**

„ერთიანი ჯანმრთელობის“ კონცეფცია 2000-იანი წლების დასაწყისში ჩამოყალიბდა. გლობალიზაციის პირობებში, ნებისმიერი ვეტერინარული თვალსაზრისით არაკეთილსაიმედო ქვეყანა საფრთხეს უქმნის არა მხოლოდ საკუთარ მოქალაქეებს, არამედ მეზობელ ქვეყნებსაც და, შესაძლოა, მან რისკები შეუქმნას მთელ მსოფლიოსაც. ამიტომ, ძალზე მნიშვნელოვანია არსებობდეს ცხოველთა დაავადებების პრევენციისა და კონტროლის ეფექტიანი სისტემები; გამართულად მუშაობდეს ვეტერინარული სამსახურები და უზრუნველყოფილი იქნეს მათი თანამშრომლობა დაინტერესებული ჯგუფების ფართო წრეებთან როგორც ეროვნულ, ისე საერთაშორისო დონეზე.

გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაცია FAO ხელს უწყობს ჯანმრთელობის ერთიან მიდგომას - „One Health“-ს, რომელიც მოიცავს შემდეგ საკითხებს: სურსათის უსაფრთხოების, მდგრადი სოფლის მეურნეობის, სურსათის უვნებლობის, ანტიმიკრობული რეზისტენტობის (AMR), კვების, ცხოველთა და მცენარეთა ჯანმრთელობის, თევზაობისა და საარსებო წყაროების შესახებ. ერთიანი ჯანმრთელობის მიდგომის უზრუნველყოფა აუცილებელია ცხოველებსა და ადამიანებს შორის გადამდები დაავადებების უკეთ პროგნოზირების, პროფილაქტიკის, გამოვლენისა და კონტროლისთვის, AMR-ის წინააღმდეგ საბრძოლველად, სურსათის უვნებლობის უზრუნველსაყოფად, ადამიანისა და ცხოველების ჯანმრთელობისთვის ეკოლოგიური საფრთხეების თავიდან ასაცილებლად და მრავალი სხვა პრობლემის გადასაჭრელად.

**მსოფლიო ერთია და ის მუშაობს ერთიანი ჯანმრთელობისთვის**

**კითხვები:**

1. ჩამოთვალეთ ინფექციურ დაავადებათა დროს როგორ ვითარდება პათოლოგიური პროცესი და რა ეტაპებს გამოყოფენ ამ პროცესში.
2. პათოგენის ტიპის მიხედვით, რა ძირითად ჯგუფებად იყოფა ინფექციური დაავადებები.
3. ჩამოთვალეთ პათოგენური ბიოლოგიური აგენტების რისკ-ჯგუფები და დაახასიათეთ თითოეული მათგანი.
4. ჯილეხის გამომწვევი აგენტია:  
ა) *C. burnetii*;                    ბ) *B. anthracis*                    გ) *B. canis*,                    დ) *B. ovis*
5. რამდენ ხანს გრძელდება ცოვის საინკუბაციო პერიოდი და რა სიმპტომები ახლავს ამ დაავადებას?
6. ჩამოთვალეთ ბრუცელოზის გამომწვევი ბაქტერიის სახეობები.

**ლიტერატურა:**

1. სურსათის უვნებლობა და ხარისხი, ქ. ლაფერაშვილი, ზ. ქუჩუკაშვილი, თსუ, 2011.  
<http://amagi.edu.ge/tinyImage/uvnebloba-laperashvili.pdf>
2. ჯილეხის კერები საქართველოში, დაავადების კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი, თეიმურაზ კუხალაშვილი, 2007;  
<https://elfiles.emis.ge/uploads/7388/conversions/514-compressed.pdf>
3. ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო, მესამე გამოცემა, მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაცია, 2004;  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42981/9789941059582\\_geo.pdf?sequence=77](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42981/9789941059582_geo.pdf?sequence=77)

4. განვითარებადი ზოონოზური ვირუსული დაავადებები, ცხოველთა დაცვის მსოფლიო ორგანიზაცია, OIE, ლ. უონგი, ჯ. კრამერი, 2014;  
<https://doc.oie.int/seam/resource/directMedia/g9e9oyS0NgM9J9cWQJlhTwpYSIPQRbXv;jsessionid=bc00ee9d1fb52fc31708ae448580?binaryFileId=11847&cid=6318>
5. პასუხისმგებლობის გაზიარება და გლობალური საქმიანობის კოორდინაცია ცხოველთა და ადამიანის ეკოსისტემების ინტერფეისებზე ჯანმრთელობის რისკების აღმოსაფხვრელად, FAO-OIE-WHO კოლაბორაცია, 2010.  
[https://www.who.int/foodsafety/zoonoses/final\\_concept\\_note\\_Hanoi.pdf?ua=1](https://www.who.int/foodsafety/zoonoses/final_concept_note_Hanoi.pdf?ua=1)

### 1.3. ლაბორატორიებთან ასოცირებული ინფექციები (ლაი, LAIs)

ბიოსამედიცინო დაწესებულებათა ლაბორატორიებში არსებულ მაღალი ბიოლოგიური რისკების არსებობას ადასტურებს ადამიანის იმ დაავადებათა მრავალრიცხოვანი კვლევები, რომლებიც ლაბორატორიებთან ასოცირდება.

გამოქვეყნებული მოხსენებები ლაბორატორიასთან ასოცირებულ ინფექციებზე (ლაი) პირველად მე-20 საუკუნის დასაწყისში გამოჩნდა. 1978 წლისთვის, პაიკისა და სულკინის მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგად, საერთო ჯამში გამოქვეყნებულ იქნა ცნობები 4 079 ლაი-ს იდენტიფიცირებული შემთხვევის შესახებ, რომელთაგან 168 შემთხვევაში ადამიანები დაიღუპნენ 1930–1978 წლებში. ამ გამოკვლევების შედეგად დადგინდა, რომ ლაბორატორიის თანამშრომლებს შორის გამოვლენილი აშკარა ინფექციური დაავადებების ათი ყველაზე ხშირი გამომწვევი იყო: *Brucella spp.*, *Coxiella burnetii*, *hepatitis B virus (HBV)*, *Salmonella enterica serotype Typhi*, *Francisella tularensis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Blastomyces dermatitidis*, *Venezuelan equine encephalitis virus*, *Chlamydia psittaci*, და *Coccidioides immitis*. აღნიშნული 4 079 შემთხვევა სრულად არ ასახავდა ამ პერიოდისთვის არსებულ ლაი-ს შემთხვევების მონაცემებს, ვინაიდან ბევრმა ლაბორატორიამ თავი შეიკავა აშკარად გამოხატული შემთხვევების შეტყობინებისაგან. მათ არც საზედამხედველო პროგრამები განუხორციელებიათ სუბკლინიკური ან ასიმპტომური ინფექციების გამოსავლენად. გამოკვლევებმა აჩვენა, რომ ხშირ შემთხვევაში, ინფიცირებული ადამიანი მუშაობდა მიკრობიოლოგიურ აგენტთან ან იმყოფებოდა სხვა ისეთი პირების გარემოცვაში, რომლებიც ბიოლოგიურ აგენტთან იყვნენ შემხებლობაში. რ.პაიკისა და ს.ე.სულკინის 20-წლიან პერიოდში გამოქვეყნებული პუბლიკაციების გარდა, ს.ჰარდინგისა და დ.ბაიერსის მიერ ჩატარებულმა მსოფლიო სამეცნიერო ლიტერატურის ანალიზმა გამოავლინა 1 267 აშკარა ინფექცია, 22 ლეტალობის შემთხვევით. მათგან სიკვდილის 5 შემთხვევა უკავშირდებოდა თვითნებურ აბორტს, რომლის ინდუცირება გამოიწვია დედის ლაი-თი დაინფიცირებამ. ავტორებმა დამატებით კიდევ გამოავლინეს 663 შემთხვევა, როგორც სუბკლინიკური ინფექციები. რ.პაიკისა და ს.ე.სულკინის მსგავსად, ს.ჰარდინგისა და დ.ბაიერსის მონაცემებით, ლაი-ს მხოლოდ მცირე რაოდენობა იყო დაკავშირებული დოკუმენტირებულ კონკრეტულ ინციდენტებთან. არასპეციფიკური ჯგუფები, რომელთა შესახებაც აღნიშნული ავტორები შედარებით ხშირად იტყობინებოდნენ, მუშაობდნენ ბიოლოგიურ აგენტებთან, იმყოფებოდნენ ლაბორატორიის შიგნით ან ლაბორატორიისა და ინფიცირებულ ცხოველთა გარემოცვაში. ზოგიერთი გამოკვლევა მიუთითებს კლინიკურ ლაბორატორიებში ლაი-ს შემთხვევების ფარდობით ზრდაზე. ეს შეიძლება ნაწილობრივ განპირობებული იყოს ჯანმრთელობის სამედიცინო მეთვალყურეობის პროგრამების სრულყოფით. ამ პროგრამებს შეუძლია სუბკლინიკური ინფექციების გამოვლენა. ლაი-ს შემთხვევების ზრდა შესაძლებელია უკავშირდებოდეს კულტურის იდენტიფიკაციის ადრეულ ეტაპზე არაადეკვატური შეკავების პროცედურების გამოყენებას. ს.ჰარდინგისა და დ.ბაიერსის მიერ ბოლო 20 წლის განმავლობაში ჩატარებული კვლევების შედეგების შედარება რ.პაიკისა და ს.ე.სულკინის მიერ გავრცელებულ ინფორმაციასთან და შეჯერებული, ერთიანი მონაცემები მიაწინებს, რომ ამგვარი შემთხვევების რიცხვი მცირდება. ჰარდინგი და ბაიერსი აღნიშნავენ, რომ შეკავების აღჭურვილობის გაუმჯობესება (მაგ., ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი), საინჟინრო კონტროლი და უსაფრთხოების

საკითხებზე მეტი აქცენტირება შეიძლება იყოს ორი ათწლეულის განმავლობაში ლაი-ს აშკარა შემცირების განმაპირობებელი ფაქტორები. ამასთან, ინფექციების ფაქტობრივი რაოდენობისა და რისკის ქვეშ მყოფი მოსახლეობის შესახებ ინფორმაციის ნაკლებობის გამო, ძნელია დადგინდეს ლაი-ს შემთხვევათა რეალური მონაცემები. ლაი-ს შემთხვევების გამოქვეყნება ფასდაუდებელ რესურსს ქმნის მიკრობიოლოგიური და ბიოსამედიცინო საზოგადოებისთვის.

### **სამედიცინო მეთვალყურეობის მნიშვნელოვნება ლაი-ს მართვაში**

როგორც ლაბორატორიასთან ასოცირებული ინფექციებით დაინფიცირების შემთხვევათა კვლევები აჩვენებს, აღნიშნული ინციდენტების მხოლოდ 20%-ში ხერხდება პირდაპირი მიზეზის დადგენა (როგორცაა: ინფიცირებული ნემსის ჩხვლეტა, სხვა ბასრი საგნით კანის დაზიანება, ინფექციური მასალის გაშხეფების გზით თვალის, პირის, ცხვირის ლორწოვან გარსებზე მოხვედრა, ინფიცირებული ხელთათმანით ან ხელით კონტამინაცია). დანარჩენ შემთხვევათა 80%-ში ითვლება, რომ ინფიცირებულ ადამიანს კონტაქტი ჰქონდა აეროზოლებთან. ირკვევა, რომ ლაბორატორიულ პერსონალს ყოველდღიური მუშაობის რეჟიმში კონტაქტი აქვს აეროზოლებთან, რომლებიც წარმოიქმნება ბუნებრივი და ხელოვნური გზით.

„ბუნებრივი“ გზით აეროზოლები წარმოიქმნება დახველების, დაცემინების და საუბრის დროს.

„ხელოვნური“ გზით წარმოქმნილ აეროზოლებს მიეკუთვნება: პიპეტირების, ვორტექსირების, ცენტრიფუგირების დროს, ასევე შპრიცით სისხლის ნიმუშის ვაკუტაინერის სინჯარაში გადატანის შემდეგ, ამოძრობისას წარმოქმნილი აეროზოლები; მიკრობიოლოგიური ნაცხის მომზადებისას, ნაცხის გამრობისას, ბაქტერიული კვლევის მარყუჟის ცეცხლის ალზე გატარებისას გამოფრქვეული აეროზოლები და სხვ. აქედან გამომდინარე, აუცილებელია ლაბორატორიული აქტივობების დროს გათვალისწინებულ იქნეს სამი ძირითადი ასპექტი:

1. საიდან შეიძლება ბიოლოგიური საფრთხე მოხვდეს ლაბორატორიაში;
2. ჩასატარებელი აქტივობების დროს რა საფრთხეები შეიძლება წამოიჭრას;
3. რა პრევენციული ღონისძიებები უნდა გატარდეს ექსპოზიციისგან თავის ასარიდებლად.

ზემოაღნიშნული კიდევ ერთხელ ადასტურებს, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია ლაბორატორიებში რისკების კონტროლი და პერსონალის სამედიცინო მეთვალყურეობის პროგრამის დანერგვა. პროფესიულ გარემოში დაკვირვება მოიცავს როგორც ბიოლოგიურ, ასევე ქიმიურ ნივთიერებების საშიში ზემოქმედების და ჯანმრთელობის შედეგების მონიტორინგს. მეთვალყურეობის შედეგად მიღებული ინფორმაცია კრიტიკულად მნიშვნელოვანია დაავადებებისა და ტრავმების ტენდენციების, კლასტერების, ასოციაციებისა და მიზეზების დასადგენად, აგრეთვე, პროფილაქტიკური ღონისძიებების წარმართვისთვის. სამედიცინო მეთვალყურეობის პროგრამა გაითვალისწინებს მრავალ ფაქტორს, როგორცაა: ინფექციის ორგანიზმში შეჭრის გზები, არსებული ინფექციების შეკავების დონე, განსახორციელებელი აქტივობების ტიპები, უსაფრთხო სამუშაო პრაქტიკის ცოდნა და უნარები, თანამშრომელთა ინდივიდუალური ჯანმრთელობის სტატუსი.

### **კითხვები:**

1. რა ტიპის საფრთხეები შეიძლება იყოს ლაბორატორიაში?
2. რომელია ყველაზე ხშირი ინფექცია ლაბორატორიასთან ასოცირებულ ინფექციებს შორის?
3. რა არის ლაი-ს ყველაზე ხშირი მიზეზები?
4. ლაბორატორიული აქტივობების დროს რომელი სამი ძირითადი ასპექტი უნდა განისაზღვროს?

### **ლიტერატურა:**

1. Essentials of Epidemiology in Public Health. Ann Aschengrau, George R. Seage III
2. Microbiology with Diseases by Body System. 5<sup>th</sup> ed., Robert W. Bauman

## თავი 2. რა არის ქიმიური საფრთხეები?

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ ქიმიურ და ბიოლოგიურ ლაბორატორიებში გამოყენებული ქიმიურ ნივთიერებებს და მათ კლასიფიკაციას;
- ❖ ქიმიური საფრთხეების იდენტიფიცირების ხერხებს;
- ❖ ქიმიურ ლაბორატორიაში უსაფრთხოდ მუშაობის წესებს;
- ❖ ქიმიურ ნივთიერებათა ეტიკეტირების წესებს;
- ❖ ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების დაცვის პრინციპებს;
- ❖ ქიმიური რეაქტივების უსაფრთხოდ შენახვისა და ტრანსპორტირების პირობებს.

### 2.1. ქიმიური ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება ქიმიურ და ბიოლოგიურ ლაბორატორიებში

ქიმიურ ლაბორატორიაში მრავალგვარი ქიმიური ნივთიერება გამოიყენება, რომელთა არასწორად გამოყენებამ შესაძლებელია ზიანი მიაყენოს ადამიანის ჯანმრთელობას და ასევე უარყოფითად იმოქმედოს გარემოზე.

ქიმიურ ნივთიერებებს, რომლებსაც იყენებენ ლაბორატორიებში სხვადასხვა სამუშაოს შესასრულებლად, **რეაქტივებს** უწოდებენ. ქიმიური რეაქტივები შესაძლებელია არსებობდეს სამივე აგრეგატული ფორმით: *მყარი, თხევადი* და *აირადი*.

ინფორმაცია ნივთიერებათა უსაფრთხოების ან სხვა სახის ქიმიური საფრთხეების შესახებ შეგვიძლია მივიღოთ მწარმოებლისგან და/ან მომწოდებლისაგან. ეს ინფორმაცია უნდა ინახებოდეს ყველა ლაბორატორიაში, სადაც ქიმიკატები მოიხმარება.

ქიმიური რეაქტივების გამოყენება უნდა ხდებოდეს მწარმოებლის მითითებების შესაბამისად. მწარმოებელი დოკუმენტურად აფორმებს ნივთიერების უსაფრთხოების მონაცემების ფურცლებს - MSDS-ს, რომელშიც აღნიშნულია უსაფრთხოების ზომები და მათი დაცვა სავალდებულოა პერსონალისთვის. პერსონალს უნდა ჩაუტარდეს სწავლება თითოეულ კონკრეტულ ნივთიერებასთან მიმართებაში. მნიშვნელოვანია, თანამშრომლებს სწორი ინფორმაცია ჰქონდეთ ამა თუ იმ ქიმიკატის ტოქსიკური ეფექტის, ექსპოზირების გზების, მათთან მოპყრობის და შენახვასთან დაკავშირებული საფრთხეების შესახებ.

ნივთიერების უსაფრთხოების მონაცემების ფურცლები (MSDS) რამდენიმე გვერდიანი ტექნიკური დოკუმენტია. მასში აღწერილია: ქიმიური ნივთიერების ფიზიკური, ქიმიური, ტოქსიკოლოგიური თვისებები; ტრანსპორტირების პირობები; შენახვისა და განადგურების პირობები; მისი ზემოქმედებით გამოწვეული დაზიანების შემთხვევაში, პირველადი სამედიცინო დახმარების აღმოჩენის პროცედურები.

ზემოაღნიშნულ დოკუმენტში ასევე მითითებულია: მწარმოებლის მისამართი, ტელეფონის ნომერი, დოკუმენტის გამზადების თარიღი.

#### 2.1.1. ლაბორატორიებში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაცია

ქიმიური ნაერთებია: იონური, მოლეკულური, მაღალმოლეკულური ნაერთები, მეტალები (ლითონები).

*იონური ნაერთები* იონური ბმებით წარმოქმნილი ნაერთებია. მათი ძირითადი თვისებებია: (1) ისინი არის კრისტალური ნივთიერებები; (2) აქვთ მაღალი დნობის და მაღალი დუდილის ტემპერატურა; (3) მკვრივია და მსხვრევადი; (4) წყალში გახსნისას ატარებენ ელექტროდენს, ახასიათებთ იონური გამტარობა.

იონური ნაერთები ძირითადად შედგება მეტალის კათიონის და არამეტალის ანიონისგან, რომლებიც ელექტროსტატიკური ძალებით არის კოორდინირებული სამგანზომილებიან კრისტალურ მესრად. იონური ნაერთებია: მეტალთა ოქსიდები, სულფიდები, ჰალოგენიდები და სხვ.

*მოლეკულური ნაერთები* არის კოვალენტური ნაერთები. ისინი შედგება კოვალენტური ბმით დაკავშირებული არამეტალის ატომებისგან. ძირითადად ხასიათდება დაბალი ლღობისა და დუდილის ტემპერატურით. მოლეკულური ნაერთებია: ჟანგბადი, აზოტი, წყალბადი, წყალი, ნახშირორჟანგი, არაორგანული მჟავები, ორგანული ნაერთები და სხვ.

*მაღალმოლეკულური ნაერთები* ანუ პოლიმერები, ისეთი ნაერთებია, რომელთა მოლეკულური მასა 10 000-ს აღემატება. ასეთი ნივთიერებები შედგება მაკრომოლეკულებისაგან, რომლებიც შეიცავენ მრავალჯერ განმეორებად ატომთა დაჯგუფებებს (მონომერულ ერთეულებს). პოლიმერებს მიეკუთვნება: ცილები, ნუკლეინის მჟავები და პოლისაქარიდები; გლიკოპროტეიდები, ლიპოპროტეიდები, გლიკოლიპიდები; ნეილონი, პოლისტიროლი, პოლიკარბონატები და სხვ.

*მეტალები (ლითონები)* — მარტივი ნივთიერებები, რომელთათვის ჩვეულებრივ პირობებში დამახასიათებელია მაღალი ელექტრო- და თბოგამტარობა, ელექტროგამტარობის უარყოფითი ტემპერატურული კოეფიციენტი, ელექტრომაგნიტური ტალღების არეკვლის კარგი უნარი (გაუმჭირვალობა), პლასტიკურობა და ბზინვარება. ლითონს მყარ მდგომარეობაში კრისტალური აგებულება აქვს. ორთქლისებურ მდგომარეობაში ლითონი ერთატომიანია. ჩვეულებრივ პირობებში თითქმის ყველა ლითონი მყარია, მხოლოდ ვერცხლისწყალი გვხვდება თხევად მდგომარეობაში.

**გახსოვდეთ: ლაბორატორიაში არსებული ყველა ქიმიური ნივთიერება საშიშად უნდა ჩაითვალოს!**

ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მიზნით, დგინდება ქიმიური ნივთიერებების ტოქსიკურობისა და საშიშროების კლასები.

კლასიფიკაციის მიზანია ნივთიერების ან პრეპარატის ყველა ფიზიკურ-ქიმიური, ტოქსიკოლოგიური, ეკოტოქსიკოლოგიური თვისებების და ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების სპეციფიკური ეფექტების იდენტიფიკაცია, რომლებსაც შეუძლია წარმოშვას გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობის დაზიანების რისკი (გამოყენების დროს).

**საშიში ქიმიური ნივთიერებები** – ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც მავნე ზემოქმედებას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოზე და მიეკუთვნება ტოქსიკურობისა და საშიშროების შემდეგ კლასებს:

- ❖ ფეთქებადი ნივთიერებები და პრეპარატები მყარ, თხევად, პასტისმაგვარ ან ლაბისებრ მდგომარეობაში, რომლებიც იწვევს ეგზოთერმულ რეაქციას ატმოსფერული ჟანგბადის გარეშე და სწრაფად გამოყოფს გაზებს, დეტონირებს, ადვილად ააღდება ან ფეთქდება ნაწილობრივ დახშულ პირობებში გახურებით;
- ❖ დამჟანგავი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც იწვევს ძლიერ ეგზოთერმულ რეაქციას სხვა აალებად ნივთიერებებთან შეხებისას;
- ❖ უკიდურესად აალებადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც აქვს დაბალი აალების და დუდილის წერტილები, ააღდება ჰაერთან შეხებისას ოთახის ტემპერატურაზე და ნორმალურ ატმოსფერულ წნევაზე;

- ❖ ადვილად აალებადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც მიეკუთვნება ისეთი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ცხელდება და აალებება ჰაერთან შეხებისას ოთახის ტემპერატურაზე, ენერჯის სხვა წყაროების არარსებობის პირობებში;
- ❖ მყარი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც აალებება სითბოს წყაროსთან ხანმოკლე შეხებისას და განაგრძობს წვას ამ წყაროს მოცილების შემდეგაც;
- ❖ თხევადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც აქვს დაბალი აალების წერტილი;
- ❖ ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც წყალთან ან ნესტიან ჰაერთან შეხებისას გამოყოფს ადვილად აალებად აირებს საშიში ოდენობით;
- ❖ ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ცოცხალ ქსოვილთან შეხებისას, აზიანებენ მას;
- ❖ ტოქსიკური ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც ორგანიზმში მცირე ოდენობით მოხვედრის შემთხვევაშიც, შეუძლია გამოიწვიოს სიკვდილი, მწვავე ან ქრონიკული მოწამვლა;
- ❖ გამაღიზიანებელი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევს ფიზიკურ გაღიზიანებას და ანთებით პროცესს;
- ❖ ალერგიული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევს ზემოგრძობელობას (ალერგიულ რეაქციას);
- ❖ კანცეროგენული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევს სიმსივნურ დაავადებას ან ხელს უწყობს მის განვითარებას;
- ❖ მუტაგენური ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევს ან ხელს უწყობს გენეტიკური სისტემის მოშლას;
- ❖ ტერატოგენული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევს ან ხელს უწყობს ნაყოფის განვითარების პროცესის დარღვევას და სიმახინჯეების ჩამოყალიბებას;
- ❖ გონადოტროპული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევს ან ხელს უწყობს სასქესო ჯირკვლების ფუნქციის მოშლას;
- ❖ ემბრიოტროპული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ჩანასახის განვითარების დარღვევებს.

### **2.1.2. უსაფრთხოების ზომები ლაბორატორიაში**

ლაბორატორიაში უსაფრთხოდ მუშაობისათვის საგულისხმოა ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ როგორ უნდა მოვიქცეთ ავარიის დროს და სად შეიძლება ამ ინფორმაციის მოძიება. ქვემოთ ჩამოთვლილია ზოგიერთი მნიშვნელოვანი პუნქტი:

- ❖ საავარიო გასასვლელი, საავარიო კიბე და, ზოგადად, სავაკუაციო გასასვლელები;
- ❖ სიგნალიზაცია, ტელეფონი და სხვა გადაუდებელი დახმარების საშუალებები;
- ❖ ცეცხლმაქრობები, სახანძრო სიგნალიზაცია და ხანძარსაწინააღმდეგო საბნები;
- ❖ რესპირატორები და ფილტრები, საავარიო საშხაპეები და საშხაპეები თვალების დასაბანად;
- ❖ პირველი დახმარების კარადები, საკაცეები, სამედიცინო კაბინეტი და თანაშემწის ოთახი.

ლაბორატორიის ყველა თანამშრომლისათვის ცნობილი უნდა იყოს შემდეგი ინფორმაცია:

- ❖ როგორ და/ან ვის მიერ იქნება გამორთული აირი, გაზი და წყალმომარაგება, ელექტროენერჯია;
- ❖ ხანძრის დროს არ შეიძლება ადამიანების გადაყვანა ლიფტით და ამწოვის გამოყენება ოთახში ჰაერის ხარისხის გასაუმჯობესებლად;
- ❖ ცეცხლმაქრი ყოველი გამოყენების შემდეგ თავიდან უნდა შეივსოს;
- ❖ შეკუმშული გაზის ბალონები დაცული უნდა იყოს უბედური შემთხვევებისგან;
- ❖ რას ნიშნავს ტერმინი "თავდაცვა";
- ❖ რა არის მძიმე ავარიების მიზეზები;
- ❖ იმ ქიმიური რეაქტივებიდან, რომლებთანაც გვიწევს მუშაობა, რომელია ფეთქებადსაშიში, მომწამვლელი ან ადვილად აალებადი;
- ❖ საჭიროების შემთხვევაში, სად შეიძლება უსაფრთხოების ინსტრუქციის მოძიება.

სახიფათო სამუშაოს შესრულების წინ თანამშრომლები, რომლებიც უშუალო შემხებლობაში არიან ამ სამუშაოსთან, ინფორმირებული უნდა იყვნენ განსაკუთრებული საფრთხის და მისგან თავდაცვის ღონისძიებების შესახებ. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ქიმიურ პრაქტიკაში, როდესაც პერსონალი იმავდროულად მუშაობს ამწოვ კარადასთან.

*ქიმიური ნივთიერებების ეტიკეტირება*

ლაბორატორიაში არსებული ქიმიური ნივთიერებები უნდა იყოს ეტიკეტირებული, რათა ამა თუ იმ ნივთიერების მომხმარებელი ინფორმირებული იყოს, თუ როგორ გამოიყენოს ის უსაფრთხოდ, რათა თავიდან იქნეს არიდებული გარემოზე მავნე ზემოქმედება. ეტიკეტებზე დატანილი უნდა იყოს შემდეგი ინფორმაცია:

- ა) ნივთიერებისათვის – სავაჭრო სახელწოდება, ქიმიური სახელწოდება IUPAC-ის (IUPAC – თეორიული და გამოყენებითი ქიმიის საერთაშორისო კავშირი) მიხედვით, გავრცელებული სინონიმები და CAS-ის ნომერი (CAS№ – ქიმიური ნივთიერების სარეგისტრაციო სამსახურის საიდენტიფიკაციო ნომერი);
- ბ) პრეპარატისათვის – სავაჭრო სახელწოდება, შემადგენელი ნივთიერებების ქიმიური სახელწოდებები IUPAC-ის მიხედვით, CAS-ის ნომრები და კონცენტრაციები;
- გ) სახელმწიფო რეგისტრაციის ნომერი;
- დ) გამოყენების სფერო;
- ე) სრული ინფორმაცია ნივთიერების/პრეპარატის მწარმოებლის, იმპორტიორის ან დისტრიბუტორის შესახებ: სახელი, გვარი, მისამართი, ტელეფონი;
- ვ) დამზადების თარიღი, ვარგისიანობის ვადა, პარტიის ან სერიის ნომერი, შენახვის პირობები, ნეტო, მასა;
- ზ) საშიშროების შესაბამისი კლასიფიკაციის სიმბოლოები და ნიშნები;
- თ) სპეციფიკური საშიშროების აღმნიშვნელი რისკის R-ფრაზები;
- ი) უსაფრთხოების ღონისძიებების აღმნიშვნელი S-ფრაზები;
- კ) ინფორმაცია პირველადი სამედიცინო დახმარების შესახებ.

**ცხრილი 2.1. საშიშროების კლასიფიკაციის კატეგორიების აბრევიატურები**

ფეთქებადი:	E
დამჟანგავი	O
განსაკუთრებულად აალებადი:	F+
მაღალაალებადი:	F
აალებადი	R10
ძლიერტოქსიკური:	T+
ტოქსიკური:	T
მავნე:	Xn
კოროზიული:	C

გამადიზიანებელი:	Xi
მასენსიბილიზირებელი:	R42 და/ან R43
კანცეროგენული:	Carc. Cat. (1)
მუტაგენური:	Muta. Cat. (1)
ტოქსიკური რეპროდუქციისათვის:	Repr. Cat. (1)

საშიში გარემოსათვის: N ან/და R52, R53, R59

ქიმიური ნაერთები უნდა ინახებოდეს ორიგინალური შეფუთვით, რათა საჭიროების შემთხვევაში შეიძლებოდეს სიმბოლოების, ასევე უსაფრთხოების და სხვა საჭირო ინფორმაციის წაკითხვა ეტიკეტიდან. ეტიკეტის დაზიანების შემთხვევაში, საჭიროა მისი ახლით შეცვლა. საჭიროების შემთხვევაში, ქიმიური ზემოქმედებისგან ეტიკეტის დასაცავად, აუცილებელია ეტიკეტზე გამჭირვალე ფოლიეს (წებოვანი ლენტის) გადაკვრა. ძალიან მნიშვნელოვანია, რომ მომხმარებელი ერკვეოდეს და შეეძლოს ქიმიური რეაქტივის ეტიკეტის სწორად წაკითხვა, რაც გულისხმობს ეტიკეტზე მითითებული სიმბოლოების სწორად აღქმას.

გარდა ამისა, ქიმიური რეაქტივის მომხმარებელმა უნდა დაიცვას რეაქტივის გამოყენების ვადები. იმ შემთხვევაში, თუკი ეტიკეტზე თარიღი არ არის მითითებული, რეაქტივის გამოყენების ვადა და მის შესახებ სხვა მრავალი ინფორმაციის მოძიება (მაგალითად, სერტიფიკატი, უსაფრთხოების პირობები და ა.შ.) შესაძლებელია ინტერნეტ-სივრცეში რეაქტივის ე.წ. ლოტის ნომრისა და რეაქტივის სასაქონლო (კატალოგის მიხედვით) ნომრის საფუძველზე.

„ცეცხლსაშიში ნივთიერებები“ იყოფა ჯგუფებად:

- ❖ „ფეთქებასაშიში ნივთიერებები“ - E
- ❖ მჟანგავი ნივთიერებები“- O
- ❖ „განსაკუთრებულად ადვილად აალებადი ნივთიერებები“-F+
- ❖ „ადვილად აალებადი ნივთიერებები“-F

### გახსოვდეთ!

ფეთქებადსაშიში ნივთიერებები და პრეპარატები, უსაფრთხოების სიმბოლოთი „ფეთქებადსაშიში“, ფეთქდება დარტყმით, ხახუნით, გათბობით ან სხვა გამათბობელი წყაროების ზემოქმედებით ჰაერის ჟანგბადის მიწოდების გარეშე!

ფეთქებადსაშიშ მასალასთან მუშაობის წესები :

- ❖ ლაბორატორიაში ფეთქებადსაშიში მასალის გადატანა უნდა ხდებოდეს თავდახურულ მდგომარეობაში და ურიკების საშუალებით;

- ❖ სისტემატურად უნდა მოწმდებოდეს ფეთქებადსაშიში აირ-ბალონების მაღალი წნევის ონკანისა და რედუქტორის გამართულობა;
- ❖ როდესაც აღჭურვილობა არ გამოიყენება, როდესაც ოთახში არავინ არის, მაღალი წნევის ძირითადი ონკანი უნდა იქნეს გადაკეტილი;
- ❖ ვაკუუმ-ექსიკატორიდან ჰაერის ამოტუმბვისას, უნდა გამოიყენონ მხოლოდ წყალჭავლიანი ან ელექტრო ვაკუუმ-ტუმბო ან სხვა მსგავსი საშუალება. ამ დროს, წნევის ზეგავლენით, ვაკუუმ-ექსიკატორის აფეთქების რისკის გამო, ტრავმის თავიდან აცილების მიზნით, მას შემოხვეული უნდა ჰქონდეს სპეციალური საფარი;
- ❖ ამწოვ კარადაში აფეთქების შემთხვევაში, პირველ რიგში უნდა გამოირთოს ვენტილაცია და დაიხუროს დროსელ-სარქველი, რათა არ მოხდეს სავენტილაციო ხაზზე ხანძრის გავრცელება. ამწოვ კარადასთან მუშაობის პროცესში, ფანჯრის გახსნა დასაშვებია კარადის მუშა ფართობის არაუმეტეს 1/3-ზე;
- ❖ ფეთქებადსაშიში მასალებთან მუშაობისას, უსაფრთხოების მიზნით, მიზანშეწონილია დამცავი სათვალის ან ორგანული მინისგან დამზადებული სპეციალური საფარის გამოყენება;
- ❖ ვაკუუმ-გამოსახდელთან, ავტოკლავთან, შეკუმშულ და გათხევადებულ აირ-ბალონთან და სხვადასხვა სახის ფეთქებადსაშიში მასალასთან მუშაობა დასაშვებია მხოლოდ უსაფრთხოების ტექნიკის სპეციალური ინსტრუქტაჟის გავლის შემდეგ.

### გახსოვდეთ!

ლაბორატორიაში ძლიერ დამყანგველების და აღმდგენლების ნარეგებმა ზოგიერთ გამხსნელთან ურთიერთქმედებისას შეიძლება გამოიწვიოს აფეთქება მაგ. კონცენტრირებული აზოტმჟავა ფეთქებადსაშიშია აცეტონთან, ეთერთან, ეთანოლთან ურთიერთქმედებისას.

### აალებად მასალასთან მუშაობის წესები

- ❖ ადვილად აალებადი მასალა უნდა ინახებოდეს თანდართული ინსტრუქციების შესაბამისად; აუცილებლად გასათვალისწინებელია ტემპერატურული რეჟიმი;
- ❖ დაუშვებელია ადვილად აალებადი მასალის მოთავსება ნებისმიერი სახის სითბოს წყაროსთან (მზეზე, გამათბობელთან და ა.შ.) და ცეცხლის ალთან ახლოს;
- ❖ ადვილად აალებად მასალასთან მუშაობის დროს, პრევენციის მიზნით, აუცილებლად უნდა გამოიყენოთ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები: ცეცხლგამძლე ხელთათმანები, ჩექმები, ლაბადა, სათვალე, პირბადე და ა.შ.
- ❖ მეტად მნიშვნელოვანია, რომ ადვილად აალებადი მასალები სწორად იყოს დასაწყობებული. დიდი რაოდენობის ასეთი მასალა უნდა ინახებოდეს ლაბორატორიიდან მოშორებით მდგარ ცალკე შენობაში ან კარგად ვენტილირებულ სარდაფში, რომელსაც აქვს ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობა (ვენტილაცია, განგამის სიგნალი, ავტომატური ცეცხლჩამქრობი და ა.შ.).
- ❖ ლაბორატორიული საქმიანობის პროცესში გამოსაყენებელი მცირე რაოდენობის ადვილად აალებადი მასალა უნდა ინახებოდეს ლაბორატორიის სპეციალურ სათავსოში (ან კარადაში), რომელიც შესაბამისად უნდა იყოს ნიშანდებული;
- ❖ ადვილად აალებად მასალებთან მუშაობისას უნდა დავიცვათ გარკვეული დისტანცია; განსაკუთრებით უნდა მოვარიდოთ სახე და დავიზღვიოთ თავი აალებადი ნივთიერების ორთქლის შესუნთქვისგან.

## **უსაფრთხოების ღონისძიებები ადვილად აალებადი მასალით მუშაობის დროს:**

- ❖ ადვილად აალებადი მასალის შენახვის წესების დაცვა;
- ❖ ადვილად აალებად მასალასთან მუშაობის დროს რეზინის ხელთათმანებისა და შესაბამისი დამცავი საშუალებების ჩაცმა;
- ❖ ადვილად აალებადი მასალის სწორად დასაწყობება; ადვილად აალებად მასალასთან მუშაობის დროს სათანადო დაშორების წესის დაცვა.

## **მსხვერვად მასალასთან მუშაობის წესები**

ლაბორატორიაში არსებულ მსხვერვად მასალას ძირითადად შეადგენს მინის ან სხვა მასალისგან დამზადებული ქიმიური ჭურჭელი, რომლის გამოყენებისას საჭიროა შემდეგი წესების დაცვა:

- ❖ დაუშვებელია თერმულად დამუშავების პროცესში (მაგ. რაიმე ნივთიერების გაცხელების, ადუღების, გაღობის და ა.შ.) ჭურჭლის სახესთან ახლოს მიტანა;
- ❖ სინჯარის პირი, რომელშიც ხდება ხსნარის ან სითხის გაცხელება, არ უნდა იყოს მიმართული ადამიანისკენ;
- ❖ სქელკედლიანი ქიმიური ჭურჭელი არ უნდა ცხელდებოდეს ღია ცეცხლზე; ამ შემთხვევაში უნდა გამოიყენონ თერმოგამანაწილებლით აღჭურვილი სპეციალური ქურები. ჭურჭლის არათანაბარი გაცხელებისას შესაძლებელია სითხის გაშხეფება და ჭურჭლის დაზიანება!
- ❖ დიდი მოცულობის ქიმიური ჭურჭელი უკავიათ ორივე ხელით, ამასთან ერთ-ერთი ხელით უნდა მოხდეს ჭურჭლის ძირის დაჭერა!
- ❖ მინის დიდი ჭურჭელი, რომლებშიც კონცენტრირებული მჟავა, ტუტე ან ამიაკია, უნდა იდგეს კალათებსა ან ხის ჩარჩოებში;
- ❖ მინის მიღების ბასრი ნაწილები ოდნავ შემღვალი უნდა იყოს სპირტის ან გაზქურის ალზე! მინის დეტალებზე რეზინის მიღების ჩამოცმის დროს (მინის გატეხვის თავიდან აცილების მიზნით) აუცილებელია წინასწარ მათი წყლით დასველება, გლიცერინის ან ვაზელინის წასმა და შემაერთებელ ნაწილებზე ორივე ხელის თითების მაქსიმალურად ახლოს განლაგება;
- ❖ სარეველას გამოყენების წინ საჭიროა შემოწმდეს, რამდენად სწორად არის ის ჭურჭელში მოთავსებული და მუშაობის დროს ხომ არ დააზიანებს ჭურჭელს;
- ❖ მსხვერვად მასალასთან მუშაობის დროს მიზანშეწონილია დამცავი სათვალის ან ორგანული მინის საფარის გამოყენება.

## **სახანძრო უსაფრთხოების წესების დაცვა, ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებები:**

- ❖ ლაბორატორიის ყველა ოთახი და სათავსო სახანძრო უსაფრთხოების ნორმებს უნდა აკმაყოფილებდეს;
- ❖ ლაბორატორიის ყველა ოთახსა და სათავსოში უნდა განთავსდეს შესაბამისი ცეცხლმაქრი;
- ❖ ლაბორატორიის ყველა ოთახსა და სათავსოში უნდა განთავსდეს გადაუდებელი დახმარების ყველა შესაძლო საკონტაქტო ტელეფონი და მისამართი;
- ❖ სასურველია, ლაბორატორია აღჭურვილი იყოს ხანძარსაწინააღმდეგო დეტექტორებითა და სისტემით;
- ❖ ლაბორატორიაში ყველაზე თვალსაჩინო ადგილზე უნდა გამოიკრას პერსონალის ევაკუაციის გეგმა;
- ❖ ლაბორატორიაში უნდა განთავსდეს გასასვლელების, მათ შორის, სათადარიგო გასასვლელების აღმნიშვნელი, თანამედროვე სტანდარტის შესაბამისი ფირნიშები;
- ❖ ლაბორატორიის შინაგანაწესით უნდა განისაზღვროს პიროვნება (ან პიროვნებათა ჯგუფი), რომელიც პასუხისმგებელი იქნება ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობის გამართულობაზე, ვარგისიანობაზე და ყველა ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიების განხორციელებაზე;

- ❖ უკლებლივ ყველა თანამშრომელი უნდა იცნობდეს სახანძრო უსაფრთხოების წესებს, საევაკუაციო გეგმას, ცეცხლმაქრისა და სხვა არსენალის მოხმარების წესებს;
- ❖ აკრძალულია ლაბორატორიის სივრცეში საწვავი მასალის შენახვა და გასასვლელებამდე და ცეცხლმაქრებამდე გზის ჩახერგვა სხვადასხვა ნივთით;
- ❖ აკრძალულია ლაბორატორიაში მოწვევა;
- ❖ აკრძალულია გამაცხელებელი დანადგარების უმეთვალყურეოდ მიტოვება და მათ სიახლოვეს ადვილად აალებადი სითხისა და მასალის დატოვება;
- ❖ ლაბორატორიაში გაზის სუნის არსებობისას, იკრძალება დენის ჩართვა და ღია ცეცხლის გამოყენება;
- ❖ ყველა თანამშრომელი, ვინც ხანძარს, დაკვამლიანებას ან ხანძრის სხვა ნიშნებს შენიშნავს, ვალდებულია: ა) დაუყოვნებლივ დარეკოს 112-ზე; ბ) მიიღოს ყველა ზომა ცეცხლის ჩასაქრობად; გ) დაუყოვნებლივ შეატყობინოს ლაბორატორიის მენეჯმენტს და გაატაროს საევაკუაციო ღონისძიება.

**მჟავას, ტუტის, ცეცხლსაშიში სითხეების, ორგანული გამხსნელების ნარჩენების შეგროვების და კონტეინერებში შენახვის წესები**

ლაბორატორიული ნარჩენების მართვის მიზნით, ლაბორატორიაში უნდა არსებობდეს ქიმიური რეაქტივების ტიპების შესაბამისი სხვადასხვა სპეციალური კონტეინერი. აუცილებელია, კონტეინერების ეტიკეტირება. მაგალითად:

<b>A</b>	<b>ორგანული ნაერთები, რომლებიც ჰალოგენებს არ შეიცავს</b>
<b>B</b>	<b>ჰალოგენების შემცველი ორგანული ნაერთები</b>
<b>C</b>	<b>ორგანული ნაერთების მყარი ნარჩენები</b>
<b>D</b>	<b>მარილების ხსნარები, რომელთა pH მნიშვნელობა მიყვანილ უნდა იქნეს pH 6 – 8 მდე</b>
<b>E</b>	<b>ტოქსიკური არაორგანული ნარჩენები და მძიმე მეტალების მარილები და ხსნარები</b>
<b>F</b>	<b>ტოქსიკური აალებადი ნაერთები</b>
<b>G</b>	<b>ვერცხლისწყალი და ვერცხლისწყლის შემცველი ნაერთები</b>
<b>H</b>	<b>მეტალთა მარილების ნარჩენები</b>
<b>I</b>	<b>არაორგანული მყარი ნარჩენები</b>
<b>K</b>	<b>მინისა და პლასტიკური მასალის ნარჩენები</b>

ასევე შესაძლებელია, თვალსაჩინოების მიზნით, კონტეინერს გაუკეთდეს ადვილად აღსაქმელი სიმბოლოები;

**გახსოვდეთ !!!**

**ჰალოგენების შემცველ ორგანულ ნაერთებთან არ გამოიყენოთ ალუმინის კონტეინერები**

ქიმიკატები. ღია ცეცხლის, სითხეების და ატომური რადიოაქტიური ნივთიერებების უნდა განლაგდეს მათი სახელწოდების ანბანური თანმიმდევრობის მიხედვით. ურთიერთშეუთავსებელი ქიმიკატები უნდა განთავსდეს ცალკე და იყოს ნიშანდებული. პასუხისმგებელი პერსონალი,

გარკვეული პერიოდულობის დაცვით, უნდა აკონტროლებდეს ქიმიური რეაქტივების რაოდენობას, გამოყენების ვადებსა და შენახვის პირობებს (ტემპერატურას, ტენიანობას, ვენტილაციას).

*ქიმიური ნაერთების შენახვა.* ქიმიური ნაერთები შეძლებისდაგვარად შენახული უნდა იყოს ორიგინალი შეფუთვით, რათა საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელ იქნეს სიმბოლოების, ასევე უსაფრთხოების და სხვა საჭირო ინფორმაციის წაკითხვა. როგორც აღვნიშნეთ, ეტიკეტების დაზიანების შემთხვევაში საჭიროა მათი შეცვლა ახლით. ქიმიური ზემოქმედებიდან ეტიკეტის დასაცავად საჭიროა ეტიკეტზე გამჭირვალე ფოლიის გადაკვრა. წარწერები უნდა შესრულდეს ფანქრით ან ტუშით. ქიმიური ნივთიერებების შესანახად გამოყენებული ჭურჭელი და კონტეინერები დამზადებული უნდა იყოს შესაფერისი მასალისაგან. ხშირად გამოიყენება მინისგან ან პლასტმასისგან დამზადებული კონტეინერები. შუქმგრძობიარე ნივთიერებების შესანახად (მაგ. დიეთილის ეთერი), რომლებიც, როგორც წესი, სინათლის მოქმედებით წარმოქმნიან ზეჟანგებს, გამოყენებულ უნდა იქნეს მუქი მინისგან დამზადებული კონტეინერები. პლასტიკური კონტეინერების გამოყენებასთან დაკავშირებით საჭიროა აღინიშნოს, რომ ამ მყიფე მასალისაგან დამზადებულმა კონტეინერმა მზის სხივის მოქმედებით შესაძლოა განიცადოს რღვევა. შესაბამისად, აუცილებელია ამ ჭურჭლის რეგულარული შემოწმება და, საჭიროების შემთხვევაში, შიგთავსის გადატანა სხვა ჭურჭელში. ორგანული გამხსნელების პლასტმასის ჭურჭელში შენახვისას შეიძლება მოხდეს სითხის გაჟონვა ჭურჭლის კედლებიდან. ნებისმიერ ფასად, თავიდან უნდა იქნეს აცილებული გამოუყენებელი ქიმიური რეაქტივების დაგროვება საწყობებში. ზოგიერთი მომწამვლელი, ადვილად აალებადი ან კოროზიული ნივთიერება მხოლოდ მცირე ოდენობით უნდა ინახებოდეს ამწოვ კარადაში. ლაბორატორიაში არსებული ყველა ნივთიერება და პრეპარატი წელიწადში სულ მცირე ერთხელ მაინც უნდა შემოწმდეს და აღიწეროს.

### **2.1.3. ქიმიური ნაერთების ტრანსპორტირება და გაუვნებელოება**

ქიმიური რეაქტივების ტრანსპორტირებისას ყურადღება უნდა მიექცეს, რომ შემთხვევით დაზიანებული ჭურჭლიდან არ იღვრებოდეს შიგთავსი. უსაფრთხოების მიზნით, ბოლომდე სავსე მინის დიდი ზომის ჭურჭლის გადატანა დასაშვებია მხოლოდ შესაბამისი სათლების, ყუთების ან კალათების საშუალებით. ყოველთვის არსებობს ქიმიური ნარჩენების გაჟონვის რისკი, ამან კი შეიძლება გამოიწვიოს კანის ან ტანსაცმლის დაზიანება. არსებობს ორთქლის ან მტვრის ნაწილაკების შესუნთქვის, ასევე ადვილად აალებადი ნარევეების წარმოქმნის საფრთხეც. ამ უკანასკნელმა შეიძლება გააჩინოს ხანძარი. იმისათვის, რომ შემცირდეს დაღვრისა და გაბნევის რისკები ერთი ჭურჭლიდან მეორეში სითხეების ან ფხვნილების გადაღებისას, აუცილებელია სპეციალური დახრების გამოყენება. სითხეების გადასხმისას (ეს განსაკუთრებით ეხება მომწამლა ან მბოლავ სითხეებს) გამოყენებული უნდა იქნეს სპეციალური აბაზანები ან მსგავსი ჭურჭელი. მყარი ნივთიერების გადაღებისას საჭიროა შესაბამისი, მაგალითად, ქაღალდის სადგარი. ყოველად დაუშვებელია პირით სითხის ამოწოვა პიპეტის საშუალებით, ამას უცილობლად მივყავართ მძიმე მოწამვლამდე და დამწვრობამდე. ეს წესი დაცული უნდა იყოს არააგრესიული სითხეების შემთხვევაშიც, ამით მოხდება მავნე ჩვევებისგან თავის არიდება ლაბორატორიულ ყოველდღიურობაში. სითხის პიპეტით ამოღებისას გამოყენებული უნდა იყოს სპეციალური ბუშტი.

### **კითხვები:**

1. რა არის MSDS და რატომ არის ის მიშვნელოვანი ქიმიურ ნივთიერებებთან მუშაობისას?
2. ორგანიზმში მოხვედრისას სასქესო ჯირკვლების ფუნქციის მოშლას იწვევს ან ხელს უწყობს:
  - ა) მულტაგენური ნივთიერებები;
  - ბ) გონადოტროპული ნივთიერებები და პრეპარატები;
  - გ) ემბრიოტროპული ნივთიერებები;
  - დ) კანცეროგენული.
3. თანამშრომელი ხანძრის, დაკვამლიანებას ან ხანძრის სხვა ნიშნებს შენიშვნისას ვალდებულია:
  - ა) დაუყოვნებლივ დარეკოს 112-ზე;
  - ბ) მიიღოს ყველა ზომა ცეცხლის ჩასაქრობად;

გ) დაუყოვნებლივ შეატყობინოს ლაბორატორიის მენეჯმენტს და გაატაროს სავსაკუთარი ღონისძიება;

დ) ყველა პასუხი სწორია.

4. რა იცით ქიმიური ნაერთების ტრანსპორტირებისა და გაუვნებელყოფის შესახებ?
5. რატომ უნდა იყოს ლაბორატორიაში არსებული ქიმიური ნივთიერებები ეტიკეტირებული და რას უნდა შეიცავდეს ეტიკეტზე არსებული ინფორმაცია?

## ლიტერატურა:

1. საქართველოს კანონი „საშიში ქიმიური ნივთიერებების შესახებ“; „პარლამენტის უწყებანი, 23-34, 30/06/1998  
<https://www.matsne.gov.ge/ka>
2. „ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო“; საქართველოს ბიოუსაფრთხოების ასოციაცია, მესამე გამოცემა, 2014. ISBN 974-9941-0-5958-2
3. ტექნიკური რეგლამენტი: „ავტოსატრანსპორტო საშუალებებით ტვირთის გადაზიდვის წესი“, საქ. მთავრობის 03.01.2014 წლის #32 დადგენილება
4. „ნარჩენების აღრიცხვის, წარმოების, ანგარიშგების განხორციელების ფორმისა და შინაარსის შესახებ“ – საქ. მთავრობის დადგენილება #422, 11.08.2015
5. „ქიმიური ექსპერიმენტის ტექნიკა“, წიგნი #4. ელიზბარ ელიზბარაშვილი  
[www.chemistry.ge](http://www.chemistry.ge)
6. ნიკოლოზ შაყულაშვილი, ნინო მანველიძე „ლაბორატორიული საქმე მეთევზეობაში, საზოგადოებრივი კოლეჯი „ფაზისი“ ; 2017  
<http://phazisi.tvet.ge>
7. ლაბორატორიული უსაფრთხოების სახელმძღვანელო მითითებები; შრომის უსაფრთხოება და ჯანმრთელობის დაცვა; აშშ, შრომის დეპარტამენტი (OSHA 3404-11R), 2011  
<https://www.osha.gov/Publications/laboratory/OSHA3404laboratory-safety-guidance.pdf>
8. სამუშაო ადგილზე საშიში ქიმიური ნივთიერებების ეტიკეტირება, 2011წ, PN11166.

## 2.2. დეზინფექტანტები

### 2.2.1. ზოგადი დახასიათება

დეზინფექტანტები (სადეზინფექციო საშუალებები) არის ისეთი ნივთიერებები, რომელთა ზემოქმედება კლავს მიკრობულ უჯრედებს ან აზიანებს უჯრედის მეტაბოლიზმს. ამის გამო, დეზინფექტანტებს ფართოდ იყენებენ არაცოცხალ ზედაპირზე მცხოვრები ჯანმრთელობისთვის საშიში მიკროორგანიზმების გასანადგურებლად. ისტორიულად, სიტყვა „დეზინფექტანტი“ ნიშნავს მიკრობების გამანადგურებელს. დეზინფექტანტები მიეკუთნება საშიში ნივთიერებების კატეგორიას. დეზინფექტანტებით/სადეზინფექციო საშუალებებით ხდება ზედაპირების და იატაკების დამუშავება შენობებში, საავადმყოფოებში, სამედიცინო და სტომატოლოგიურ კლინიკებში, სამზარეულოებსა და სველ წერტილებში არსებული ბაქტერიების, ვირუსების, სოკოების ან ჭუჭყში დაბუდებული მიკრობების გასაუვნებელყოფად. ეს ნივთიერებები გამოიყენება აგრეთვე სანიტარიის სექტორში ნარჩენების ნაკადების, კანალიზაციის ან ფეკალური ნალექის დეზინფექციისთვის. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს დეზინფექტანტების როლი ჩამდინარე წყლებიდან პათოგენების მოშორებისა და სასმელი წყლის (ქლორით, ულტრაიისფერი სხივებით ან ოზონირებით) გასუფთავების საქმეში. განასხვავებენ:

- ✓ დაბალი მოქმედების დეზინფექტანტებს, რომლებიც სწრაფად ანადგურებს ვეგეტატიურ ბაქტერიებს, საშუალო ზომის ლიპიდებში შეფუთულ ვირუსებს;
- ✓ საშუალო მოქმედების დეზინფექტანტებს (ბაქტერიოციდული, ტუბერკულოციდური და ვირუსოციდული), რომლებიც კლავს ყველა მიკრობულ პათოგენს, ბაქტერიული ენდოსპორების გარდა;

- ✓ მაღალი მოქმედების დეზინფექტანტებს, რომელთაც აქვთ უნარი დახოცონ ყველა მიკრობული პათოგენი, გარდა ისეთი შემთხვევებისა, როდესაც გარემოში ძალზე ჭარბადაა ბაქტერიული ენდოსპორები.

შესაბამისად, სადეზინფექციო საშუალებები/დეზინფექტანტები, მათი მოქმედების შერჩევითობის გათვალისწინებით, დაჯგუფებულია შემდეგ ძირითად კლასებად:

- ❖ *ინსტრუმენტების კლასის სადეზინფექციო საშუალებები*, რომლებიც გამოიყენება მრავალჯერადი სამკურნალო მოწყობილობებისა და ინსტრუმენტების დამუშავების მიზნით;
- ❖ *სავადმყოფოს კლასის სადეზინფექციო საშუალებები*, რომლებიც გამოიყენება შენობის და შესაბამისი ზედაპირების ზოგადი დანიშნულების დეზინფექციისთვის და არ გამოიყენება ჭრილობასთან ან დაზიანებულ კანთან შემხებლობაში მყოფი ზედაპირების სადეზინფექციოდ.
- ❖ *საყოფაცხოვრებო/კომერციული კლასის სადეზინფექციო საშუალებები*, რომლებიც განკუთვნილია ზოგადი დანიშნულების დეზინფექციისათვის, შენობებში სამშენებლო ან დამონტაჟებული ზედაპირების დეზინფექციისთვის და არ მოიცავს კლინიკების ხარისხის სადეზინფექციო საშუალებებს.

ქიმიური სადეზინფექციო საშუალებების სწორი გამოყენება ხელს უშლის საშიში ინფექციების გამომწვევი აგენტების გავრცელებას და უზრუნველყოფს ადამიანის ჯანმრთელობის უსაფრთხოებას. ამასთან, გასათვალისწინებელია, რომ სადეზინფექციო საშუალებების უმეტესობა აღიზიანებს თვალებს, კანს და/ან სასუნთქ გზებს.

დეზინფექტანტებთან მუშაობისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების (ხელთათმანების, ნიღბების და თვალის დამცავი საშუალებების) ტარება, უსაფრთხოების წესების დაცვა და იმ ინფორმაციის ცოდნა, რომელიც ეხება მათი ეფექტიანობას, თვისებებს, შენახვის, შერევისა და გამოყენების წესებს.

### **2.2.2. ეფექტურობა**

დეზინფექტანტების (სადეზინფექციო საშუალებების) ეფექტურობის განსაზღვრის ერთ-ერთი გავრცელებული მეთოდია შედარების მეთოდი – შესაფასებელი ნიმუში დარდება ცნობილი სადეზინფექციო საშუალებების მოქმედებას. ფენოლი არის შესადარებელი სტანდარტი, ხოლო შესაბამის შეფასების სისტემას "ფენოლის კოეფიციენტი" ეწოდება. სადეზინფექციო საშუალებებს, რომლებიც ფენოლზე უფრო ეფექტურია, აქვთ 1-ზე მაღალი კოეფიციენტი - >1, ხოლო ნაკლებად ეფექტიანის კოეფიციენტი ერთზე ნაკლებია - <1.

1997 წლიდან დამტკიცებულია და გამოიყენება სადეზინფექციო საშუალებების შერჩევის პირველი ევროპული სადეზინფექციო სტანდარტი - BS EN 1276. დეზინფექტანტად აღიარების სტანდარტული ევროპული მიდგომა მოიცავს სუსპენზიის ტესტს, რაოდენობრივი სუსპენზიის ტესტს (დაბალ და მაღალ დონეს ემატება ორგანული მასალა, როგორც "შემაფერხებელი ნივთიერება“) და ორნაწილიან იმიტირებული ზედაპირის გამოყენების ზედაპირულ ტესტს.

### **2.2.3. თვისებები**

**იდეალური დეზინფექტანტის (სადეზინფექციო საშუალების) თვისებებია:**

- ✓ მოქმედების ფართო სპექტრი: ჰქონდეს ფართო ანტიმიკრობული სპექტრი;
- ✓ სწრაფი მოქმედება: სწრაფად გაანადგუროს მიკრობები ;
- ✓ მოქმედება გარემო ფაქტორებზე: იყოს აქტიური ორგანულ ნივთიერებებთან (როგორცაა: სისხლი, ნახველი, განავალი); იყოს თავსებადი საპნებთან, სარეცხ საშუალებებთან და სხვა გამოყენებულ ქიმიკატებთან;
- ✓ არატოქსიკური: არ იყოს საზიანო მომხმარებლისთვის ან პაციენტისათვის;

- ✓ ზედაპირთან თავსებადობა: არ დააზიანოს ინსტრუმენტები და მეტალის ზედაპირი; არ გამოიწვიოს ქსოვილის, რეზინის, პლასტმასის და სხვა მასალების დაშლა;
- ✓ ზედაპირთან შეჭიდულობა: დამუშავებულ ზედაპირზე დატოვოს ანტიმიკრობული ფენა;
- ✓ მარტივად გამოსაყენებელი: ეტიკეტზე მითითებულ გამოყენების წესებთან შესაბამისობა;
- ✓ უსუნო: ჰქონდეს სასიამოვნო სუნი ან არ ჰქონდეს სუნი;
- ✓ გამწმენდი: ჰქონდეს კარგი გამწმენდი თვისებები;
- ✓ ეკონომიური: არ იყოს ძვირადღირებული;
- ✓ ხსნადი: იყოს წყალში ხსნადი;
- ✓ სტაბილური: იყოს მდგრადი, სტაბილური კონცენტრატის ფორმით და გამოიყენებოდეს განზავებული სახით;
- ✓ ეკოლოგიურად სუფთა: არ დააზიანოს გარემო.

#### 2.2.4. დეზინფექტანტების სახეობები:

- **ჰაერის დეზინფექტანტები** (მაგალითად, გლიკოლები) ქიმიური ნივთიერებებია, რომლებსაც შეუძლია ჰაერში შეტივტივებული მიკროორგანიზმების დეზინფიცირება;
- **სპირტები.** სპირტები და სპირტებს დამატებული მეოთხეული ამონიუმის კათიონური ნაერთები აღიარებულია აშშ დაავადებათა კონტროლისა და პრევენციის ცენტრების (CDC) მიერ საავადმყოფოს კლასის სადეზინფექციო საშუალებად;
- **ალდეჰიდები** (მაგალითად, ფორმალდეჰიდი და გლუტარალდეჰიდი). აქვს ფართო სპექტრის ანტიმიკრობული მოქმედება და არიან სპორიციდული და ფუნგიციდური აქტივობის;
- **მჟანგავი აგენტები** (ქლორი, ჟანგბადი, ოზონი, კალიუმის პერმანგანატი, წყალბადის ზეჟანგი) ახდენს მიკროორგანიზმების უჯრედული მემბრანის დაჟანგვას, რაც იწვევს სტრუქტურის მოშლას და უჯრედების ლიზისს;
- **პეროქსი და პეროქსო მჟავები.** პეროქსიკარბოქსილის მჟავები და არაორგანული პეროქსო მჟავები ძლიერი ოქსიდანტები და ძალიან ეფექტური სადეზინფექციო საშუალებებია;
- **ფენოლი და ფენოლის წარმოებულები** (ფენოლი, ორთო-ფენილფენოლი, ქლოროქსილენოლი, ჰექსაქლოროფენი და სხვ.) ზოგიერთი საყოფაცხოვრებო სადეზინფექციო საშუალების აქტიური ინგრედიენტებია; ასევე გვხვდება ზოგიერთ პირის ღრუს ჰიგიენურ ხსნარებში და ხელის დასაბანი საპნების შემადგენლობაში. ფენოლები ტოქსიკურია ახალშობილებისთვის;
- **მეოთხეული ამონიუმის ნაერთები - „ქუათსი“** (მათ შორის, ბენზალკონიუმის ქლორიდი) წარმოქმნის ნაერთების დიდი ჯგუფს, რომლებიც ავლენს ეფექტიანობას მწელად გასანადგურებელი არარევერსირებული ვირუსების მიმართ (როგორცაა ნოროვირუსი, როტავირუსი ან პოლიოვირუსი), ასევე, ბაქტერიების, შეფუთული ვირუსების, პათოგენური სოკოებისა და მიკობაქტერიების წინააღმდეგ. „ქუათსი“ არის ბიოციდი, რომელიც კლავს წყალმცენარეებს და გამოიყენება როგორც დანამატი სამრეწველო დანიშნულების მასშტაბურ წყლის სისტემებში, რათა შეაფერხოს არასასურველი ბიოლოგიური ორგანიზმების ზრდა.
- **არაორგანული ნივთიერებები.** ამ სახეობის ჯგუფი მოიცავს:
  - ქლორის, ჰიპოქლორიდის ან ჰიპოქლორინის მჟავას წყალხსნარს. ქლორი გამოყენებულია ისეთი პროგრამებისთვის, როგორცაა: სასმელ წყალში პათოგენების დეაქტივაცია; აუზების წყლის და ჩამდინარე წყლების დეზინფექცია; საყოფაცხოვრებო ოთახების დეზინფექცია; ტექსტილის გაუფერულება;
  - იოდს, არაორგანულ მჟავებს და ფუძეებს, მარილებს - ნატრიუმის, კალიუმის, მაგნიუმის ჰიდროქსიდი, გოგირდმჟავა, გოგირდის დიოქსიდი, ნატრიუმის ბიკარბონატი და სხვ.;
  - ზოგიერთ ლითონებს: მეტალთა უმეტესობას, განსაკუთრებით მაღალი ატომური მასის მქონე მეტალებს, შეუძლია შეაფერხოს პათოგენების ზრდა მათი მეტაბოლიზმის დარღვევის გზით;
- **ტერპენები:** თიმოლი, ფიჭვის ზეთი;

- **პოლიმერული მასალები** - ბაქტერიციდული პოლიმერული ძაფები შედის ბაქტერიული უჯრედის კედელში, არღვევს მემბრანას და ამცირებს მის გამტარობას; კლავს ბაქტერიებს;
- **არაქიმიური ბუნების აგენტები.** ულტრაიისფერი სხივები, მაღალი ტემპერატურა, მზის სხივები.

თითოეულ სადეზინფექციო საშუალებას აქვს მისთვის დამახასიათებელი თვისებები, უნიკალური მახასიათებლები, საფრთხეები, ტოქსიკურობა და ეფექტიანობა სხვადასხვა მიკროორგანიზმის მიმართ. დეზინფექტანტების/სადეზინფექციო საშუალებების გამოყენებისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული მათი:

1. *კონცენტრაცია;*
2. *გამოყენების მეთოდი* - შესხურება, ზედაპირზე დატანა, დასხმა;
3. *მოქმედების დრო* (მინიმალური საკონტაქტო დრო ჩვეულებრივ მითითებულია ყველა სადეზინფექციო პროდუქტის ეტიკეტზე);
4. *მდგრადობა /არამდგრადობა;*
5. *გამოყენების ინსტრუქცია.* სადეზინფექციო საშუალებების გამოყენებისას მკაცრად უნდა იყოს დაცული გამოყენების ინსტრუქცია; წინააღმდეგ შემთხვევაში, მისი გამოყენება საფრთხეს უქმნის ადამიანს და გარემოს;
6. *უსაფრთხოების ზომები* - ყველა ქიმიური სადეზინფექციო საშუალება შეტანილია მატერიალური უსაფრთხოების მონაცემთა ცხრილში (MSDS); ცხრილი გთავაზობთ ინფორმაციას მათი სტაბილურობის, საფრთხეებისა და მათგან ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების შესახებ; ცხრილი ასევე შეიცავს ინფორმაციას პირველადი სამედიცინო დახმარების შესახებ. ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომია პერსონალისთვის და სტუდენტებისთვის.

დეზინფექტანტად და/ან ანტისეპტიკად მრავალი ქიმიური გერმიციდის გამოყენება შეიძლება და ისინი ფრთხილად უნდა შეირჩეს სპეციფიკური საჭიროებებისათვის, ვინაიდან კომერციული ნაწარმის რაოდენობა და ნაირგვარობა დღითიდღე იზრდება. მაღალ ტემპერატურაზე მრავალი ქიმიური ნივთიერების გერმიციდული აქტივობა იზრდება და უმჯობესდება. იმავდროულად, მაღალმა ტემპერატურამ შეიძლება დააჩქაროს მათი აორთქლება და დაშალოს ისინი. მრავალი გერმიციდი საზიანოა ადამიანისა და გარემოსათვის. მათი შერჩევის, შენახვის, მოპყრობის, გამოყენებისა და განადგურების დროს საჭიროა გამოვიჩინოთ სიფრთხილე და დავიცვათ მწარმოებლის ინსტრუქციები. ამ პირობის დაცვა აუცილებელია პირადი უსაფრთხოების მიზნით.

ქიმიური გერმიციდების, ისევე როგორც საშიში ქიმიური ნივთიერებების სხვადასხვა განზავებების მომზადების დროს რეკომენდებულია ხელთათმანების, წინსაფრისა და თვალის დამცავი საშუალებების გამოყენება.

ჩვეულებრივ, იატაკის, კედლების, აღჭურვილობისა და ავეჯის რეგულარული წმენდის დროს ქიმიური გერმიციდების გამოყენება არ შედის სავალდებულო მოთხოვნებში; თუმცა, აფეთქების რისკის არსებობისას, კონტროლისათვის მათი გამოყენება შესაძლოა გამართლებულიც იყოს.

ქიმიური გერმიციდების სწორად გამოყენება ხელს შეუწყობს სამუშაო ადგილის უსაფრთხოების ხარისხის გაძლიერებას ინფექციური აგენტებით გამოწვეული რისკის შემცირების გზით. ეკონომიკური და მოხმარების კონტროლის მიზეზების გამო, აგრეთვე გარემოს დაბინძურების შესამცირებლად, გერმიციდული ქიმიკატების გამოყენება მაქსიმალურად უნდა შეიზღუდოს.

**კითხვები:**

1. *რას ნიშნავს სიტყვა „დეზინფექტანტი“?*
2. *როგორი ნივთიერებებია დეზინფექტანტები/სადეზინფექციო საშუალებები?*

3. რა გამოყენება აქვს დეზინფექტანტებს /სადეზინფექციო საშუალებებს?
4. რომელი დეზინფექტანტები /სადეზინფექციო საშუალებები გამოიყენება სასმელი წყლის სადეზინფექციოდ?
5. რომელ მიკრობულ პათოგენს ვერ ანადგურებს დეზინფექტანტები /სადეზინფექციო საშუალებები?
6. რაში გამოიყენება ინსტრუმენტების კლასის სადეზინფექციო საშუალებები?
7. რაში გამოიყენება საავადმყოფოს კლასის სადეზინფექციო საშუალებები?
8. რა გამოყენება აქვს საყოფაცხოვრებო კლასის სადეზინფექციო საშუალებებს?
9. დაასახელეთ არაქიმიური ბუნების დეზინფექტანტი/სადეზინფექციო საშუალებები.
10. დაასახელეთ ქიმიური წარმოშობის დეზინფექტანტი/სადეზინფექციო საშუალებები.

**ლიტერატურა:**

1. "Division of Oral Health - Infection Control Glossary". U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Archived from the original on 13 April 2016. Retrieved 19 April 2016.
2. Rabenau, H.F.; Kampf, G.; Cinatl, J.; Doerr, H.W. (October 2005). "Efficacy of various disinfectants against SARS coronavirus". Journal of Hospital Infection. 61 (2): 107–111. doi:10.1016/j.jhin.2004.12.023. PMC 7132504. PMID 15923059.
3. "Green Cleaning, Sanitizing, and Disinfecting: A Curriculum for Early Care and Education" (PDF). Retrieved 8 April 2019.
4. Centers for Disease Control and Prevention (21 December 2012). "Sterilization or Disinfection of Medical Devices". CDC. Archived from the original on 20 July 2013. Retrieved 20 July 2013.
5. "Disinfection & Sterilization Guidelines". Guidelines Library: Infection Control. CDC. 28 December 2016. Archived from the original on 12 January 2018. Retrieved 12 January 2018.
6. Labour Department, Chemical Safety in the Workplace – Guidance Notes on Risk Assessment and Fundamentals of Establishing Safety Measures, 1st edition, 2001, HKSAR.

**2.3. ლაბორატორიასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის პრობლემები**

ამ პარაგრაფის გაცნობის შემდეგ თქვენ წარმოდგენა შეგექმნებათ ლაბორატორიაში მომუშავე პერსონალს რა ტიპის ჯანმრთელობის პრობლემები შეიძლება განუვითარდეთ. რა ძირითადი საფრთხეები განაპირობებს ჯანმრთელობის პრობლემებს, რა პრევენციული და პროფილაქტიკური ღონისძიებები უნდა განახორციელოს ლაბორატორიის მენეჯმენტმა და თითოეულმა თანამშრომელმა ამგვარი საფრთხეების თავიდან აცილებისა და მოსალოდნელი რისკების შემცირების მიზნით. ასევე, გაეცნობით რას ნიშნავს სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამა და როგორ უნდა იმუშაოს მან მაქსიმალური ეფექტის მისაღწევად ლაბორატორიის პერსონალის ჯანმრთელობის შესანარჩუნებლად.

ლაბორატორიასთან დაკავშირებული ადამიანის ჯანმრთელობის პრობლემები შეიძლება იყოს სხვადასხვა გენეზის, რაც დამოკიდებულია ლაბორატორიაში არსებული საფრთხეების ტიპებზე. ასეთი საფრთხეებია: ფიზიკური, ქიმიური, ბიოლოგიური, რადიაციული, ფსიქოლოგიური.

**ფიზიკური საფრთხეები:**

ფიზიკური საფრთხის რისკი შეიძლება მომდინარეობდეს ნებისმიერი ფაქტორისგან - იქნება ეს რაიმე საგანი, ტექნიკა/აღჭურვილობა თუ სამუშაო მეთოდი, რომელიც შეიძლება პოტენციურად იყოს ზიანის მომტანი. ბიოლოგიური და სამედიცინო ლაბორატორიებისათვის. ასეთი რისკები დაკავშირებულია რამდენიმე ასპექტთან.

ტექნიკური ფაქტორები:

- შენობის ცუდი ერგონომიული დიზაინი;

- ცუდი სამუშაო გარემო (სიცხე, სიცივე);
- სამუშაოს შესრულებისათვის არასაკმარისი სივრცე;
- სრიალა იატაკი, რომელიც ზრდის ინციდენტების რისკს;
- სხვადასხვა ბასრი საგნის გამოყენება;
- და სხვა

ამ ტექნიკურმა ფაქტორებმა შესაძლებელია ტრავმებთან ასოცირებული საფრთხეების ზრდას შეუწყოს ხელი. მაგალითად, საყრდენ-მამოძრავებელი სისტემის დარღვევები და დაავადებები ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული პრობლემაა, რაც ფიზიკური საფრთხის კიდევ ერთი, დამატებითი ფაქტორია. განსაკუთრებით საყურადღებოა დამხმარე პერსონალში ტვირთის გადატანასთან დაკავშირებული ტრავმები.

ფიზიკურმა საფრთხეებმა შეიძლება გამოიწვიოს სხეულის სხვადასხვა ხასიათის დაზიანებები: მექანიკური დაზიანება, კანის მთლიანობის დარღვევა სხვადასხვა ბასრი საგნების ზემოქმედებით, ცხოველების ნაკბენები, ფრჩხილების დაზიანება, ელექტრული დაზიანება და ა.შ.

### **ქიმიური საფრთხეები:**

ბიოსამედიცინო დაწესებულებაში პროფესიული საქმიანობა დაკავშირებულია სხვადასხვა ქიმიკატების გამოყენებასთან. ლაბორატორიის პერსონალის ქიმიური საფრთხით ექსპოზირება სხვადასხვა გზით შეიძლება მოხდეს და ძალიან სახიფათო აღმოჩნდეს, რადგან მას აქვს როგორც მომენტალური ზემოქმედების ეფექტი, ასევე, ზოგ შემთხვევაში მოგვიანებითი, კანცეროგენული, შემდგომ თაობებში გამოვლენილი დარღვევები და სხვა შედეგები. ამის გამო, აუცილებელია ლაბორატორიის პერსონალის სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამის უწყვეტი ფუნქციონირება.

ძირითადი ქიმიური საფრთხეები წარმოიქმნება:

- სარეცხი და სადეზინფექციო საშუალებების გამოყენებისას;
- ციტოსტატიკური/ციტოტოქსიკური მედიკამენტების დამზადების, გამოყენებისა და ქიმიური ნარჩენების შეგროვება/შენახვისას;
- სამედიცინო აირების გაჟონვისას;
- სადიაგნოსტიკო და სამეცნიერო პროცედურების დროს ქიმიკატების გამოყენებისას;
- და სხვა.

ქიმიკატების ზემოქმედებამ შეიძლება გამოიწვიოს სხვადასხვა სახის დაზიანება: კანის, რბილი ქსოვილებისა და სასუნთქი სისტემის დამწვრობა, სხვადასხვა ხარისხის ქიმიური მოწამვლა და ა.შ.

### **ბიოლოგიური საფრთხეები:**

ბიოსამედიცინო ლაბორატორიის პერსონალი მუდმივად იმყოფება ბიოლოგიური საფრთხის ზემოქმედების ქვეშ. აღნიშნული საფრთხე წარმოიქმნება დაწესებულებაში პაციენტის შემოსვლის მომენტიდან მის მიერ დაწესებულების დატოვებამდე და პაციენტისგან აღებული ნიმუშების განადგურებამდე; აგრეთვე, პაციენტზე ან ბიოლოგიურ მასალაზე ნებისმიერი მანიპულაციის დროს. შესაბამისად, ბიოუსაფრთხოებისა და ინფექციის კონტროლის გეგმა დაწესებულების აქტივობის ყველა ეტაპზე უნდა განხორციელდეს. ბიოლოგიურ საფრთხეებთან დაკავშირებულმა რისკებმა შეიძლება გამოიწვიოს ჯანმრთელობის სხვადასხვა სიმძიმის დაზიანებები - დაწყებული მსუბუქი ალერგიული რეაქციებით, დამთავრებული მძიმე ინფექციური დაავადებებით და ზოგჯერ სიკვდილით.

ბიოლოგიურ საფრთხეთა რისკები განსაკუთრებით მაღალია სამედიცინო პერსონალის მიერ პროფესიული მოვალეობის შესრულებისას ჩატარებული პროცედურების დროს. ეს რისკები განსაკუთრებით მაღალია ლაბორატორიებში, სადაც თავს იყრის უამრავი ნიმუში; შემდეგ ხდება ამ ნიმუშებზე სხვადასხვა პროცედურის ჩატარება. პათოგენების გაზრდა, მათი კონცენტრაციის მომატება და, შესაბამისად, მათზე ჩატარებული სხვადასხვა ტესტით გათვალისწინებული პროცედურები იწვევს რისკების გაზრდას. თითქმის ყველა პროცედურას თან ახლავს გაშხეფებისა და აეროზოლიზაციის რისკები. ამ პროცედურების დროს ადამიანის დაინფიცირების საფრთხე განსაკუთრებით მაღალია.

იმის გამო, რომ აეროზოლების გამოთავისუფლების საფრთხე სამუშაო სივრცეში მაღალია, ლაბორატორიაში დაინფიცირების საფრთხე მომატებულია არა მხოლოდ იმ პირთათვის, რომლებიც უშუალოდ მუშაობენ ბიოლოგიურ მასალასთან, არამედ მათთვისაც, ვინც უშუალოდ არ არის ჩართული აღნიშნულ აქტივობებში, მაგრამ უწევს აღნიშნულ სივრცეში ყოფნა სამსახურეობრივი მოვალეობის გამო.

### **რადიაციული საფრთხე:**

რადიაციის სხვადასხვა დოზით დასხივებამ შეიძლება გამოიწვიოს ადამიანის ჯანმრთელობის სხვადასხვა სიმძიმით დაზიანება, რომელიც ზოგჯერ შეუქცევადი ხასიათისაა.

პროფესიულ საქმიანობასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის საფრთხეების გარდა, ნებისმიერი ტიპის დაწესებულების თანამშრომელი შეიძლება აღმოჩნდეს ფსიქოლოგიური საფრთხის ქვეშ, რომელიც გამოწვეულია ისეთი ფაქტორების ზემოქმედებით, როგორცაა:

- დამაბული სამუშაო, რომელიც ხანგრძლივი პერიოდის მანძილზე, შესვენების გარეშე, მიმდინარეობს;
- არასაკმარისი დრო შესასრულებელი სამუშაოსთვის;
- ხელსაწყოების ნაკლებობა (ამწე, ელექტრონული საწოლი), არასათანადო ტექნიკით უზრუნველყოფა;
- ტრენინგის ნაკლებობა;
- სამუშაოს შესასრულებლად არასაკმარისი სამუშაო პერსონალი;
- ცუდად მოწყობილი სამუშაო გარემო;
- ცუდი საინფორმაციო პროცესები (არასათანადო ინფორმირებულობა);
- ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების სიმწირე ან არარსებობა;
- მენეჯმენტის ცუდი პრაქტიკა;
- არასათანადო ანაზღაურება;
- დისკრიმინაცია ან სექსუალური შევიწროება;
- და სხვა.

### **სამედიცინო მეთვალყურეობის ელემენტები და საქმიანობა ბიოუსაფრთხოების მე-2 დონის (ბუდ-2) ლაბორატორიებისთვის:**

- სამუშაოზე აყვანამდე ჯანმრთელობის მდგომარეობის წინასწარი შემოწმება;
- რეპროდუქციული ასაკის ქალებმა უნდა გაითვალისწინონ გარკვეული მიკროორგანიზმების პროფესიული ზემოქმედების რისკი მომავალი ბავშვისთვის;
- იმუნიზაციის უზრუნველყოფა, რეკომენდაციების გათვალისწინებით და საჭიროებიდან გამომდინარე;
- მაღალმგრძობიარე და მოწყვლადი პირების (მაგ., ორსული ქალების ან იმუნოკომპრესიული პირების) მორიდება განსაკუთრებით საშიში ლაბორატორიული სამუშაოებისგან;
- ეფექტური საინჟინრო კონტროლის, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების და ადმინისტრაციული პროცედურების უზრუნველყოფა.

### **სამედიცინო მეთვალყურეობის ელემენტები და საქმიანობა ბიოუსაფრთხოების მე-3 დონის (ბუდ-3) ლაბორატორიებისთვის (ემატება ბუდ-2 მოთხოვნებს):**

- ყველა სამედიცინო პერსონალის სავალდებულო სამედიცინო გამოკვლევა, ვინც მუშაობს ბუდ-3 შემანარჩუნებელ ლაბორატორიებში; რაც უნდა შეიცავდეს დეტალურ სამედიცინო ისტორიას და პროფესიულ მიზანმიმართულ ფიზიკურ გამოკვლევას;

- დამაკმაყოფილებელი კლინიკური შეფასების შემთხვევაში, გამოკვლეულ პირს შეიძლება გადაეცეს სამედიცინო საკონტაქტო ბარათი, რომელშიც მითითებულია, რომ იგი დასაქმებულია საკონტროლო ლაბორატორიაში.

**სამედიცინო მეთვალყურეობის ელემენტები და საქმიანობა ბიოსაფრთხოების მე-4 დონის (ბუდ-4) ლაბორატორიისათვის**

**ბუდ-3-ის მსგავსია, ერთადერთი საზრუნავი არის:**

- უსაფრთხოების პრაქტიკა ბუდ-4 დაწესებულებებში მომუშავე პერსონალისთვის, რომელიც უნდა იყოს მაღალსპეციალიზებული, რათა შემცირდეს ზემოქმედების რისკი და ლაბორატორიასთან ასოცირებული ინფექციები.

ფიზიკური ჯანმრთელობის სკრინინგის შედეგად უნდა შეფასდეს, აქვს თუ არა პერსონალს საშუალება, უსაფრთხოდ შეასრულონ ბუდ-4 ინფექციის შეკავების მოთხოვნები. ფსიქიკური ჯანმრთელობის სკრინინგი აფასებს პერსონალის ზოგად კეთილდღეობას, ფსიქოლოგიურ კეთილდღეობას და მდგრადობას და უსაფრთხოების ცოდნას.

**თავი 3. ფიზიკური და რადიოლოგიური საფრთხეები**

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ ფიზიკის ლაბორატორიაში არსებული საფრთხეების ნაირსახეობას;
- ❖ რადიოაქტიურობის მოვლენას და მასთან დაკავშირებულ რადიოლოგიურ საფრთხეებს;
- ❖ გამოსხივების ნაირგვარ ტიპებს და მათ თვისებებს;
- ❖ რადიაციასთან დაკავშირებულ სიდიდეებს და რადიაციული დოზის საზომ ერთეულებს;
- ❖ რადიაციის გავლენას ადამიანის ჯანმრთელობაზე.

**რა არის ფიზიკური და რადიოლოგიური საფრთხეები?**

ლაბორატორიებში, სადაც ვხვდებით სხვადასხვა ხელსაწყო-დანადგარს, დიდია დაზიანების მიღების საფრთხე. ის შეიძლება დაკავშირებული იყოს მაღალ ძაბვასთან, სხვადასხვა ტიპის გამოსხივებასთან, ძლიერ ელექტრულ და მაგნიტურ ველებთან და ა.შ.

ქვემოთ მოცემულია ლაბორატორიაში არსებული საფრთხეების ყველაზე გავრცელებული ტიპები და მათთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის პრობლემები. ლაბორატორიაში მომუშავე პერსონალის თითოეულმა წევრმა უნდა იცოდეს პოტენციური საფრთხეების და მათი შედეგების შესახებ. ცალკე საკითხად განვიხილავთ რადიაციასთან დაკავშირებულ საფრთხეებს და დასხივების შედეგად მიღებულ შესაძლო დაზიანებებს.

**3.1. საფრთხეები ფიზიკის ლაბორატორიაში**

ფიზიკის ლაბორატორიაში ვხვდებით ისეთ ხელსაწყო-დანადგარებს, რომლებიც ქმნიან საფრთხეებს გაუფრთხილებლობის შემთხვევაში. ამ ქვეთავში განხილულია ტიპური საფრთხეები, რომლებიც შეიძლება შეგვხვდეს ლაბორატორიაში.

### 3.1.1 ელექტრული დენი

თითქმის ყველა დანადგარი საჭიროებს ელექტროენერგიას. შესაბამისად, ელექტრობასთან და ელექტრულ დენთან დაკავშირებული საფრთხეები ყველაზე უფრო მეტად არის გავრცელებული.



ელექტროენერგიასთან დაკავშირებული ძირითადი საფრთხეებია: ელექტროშოკი (ე.წ. „დენის დარტყმა“) და დამწვრობა სადენების ღია ნაწილებთან კონტაქტის შედეგად; ე.წ. ელექტრული თალი; გაუმართავი ელექტრო მოწყობილობების ან დანადგარების აფეთქება, რომელიც გამოწვეულია ელექტრო მოწყობილობის გაუმართაობით ან არასათანადო მონტაჟით, აალებადი აირების ანთებით, და ა.შ.

ელექტროენერგიის გავლენა ადამიანზე დამოკიდებულია ელექტრული დენის სიდიდეზე და, რასაკვირველია, ინდივიდუალურ ფიზიოლოგიურ ფაქტორებზეც. 5-10 მილიამპერი (მა) დენი იწვევს ძლიერ ტკივილს და მუსკულატორული ფუნქციის დროებით მოშლას. 50 მა დენმა შეიძლება გამოიწვიოს სიკვდილი, ხოლო 1 ამპერი დენის დარტყმის შემთხვევაში ლეტარული შედეგი, ფაქტობრივად, გარდაუვალია.

50 ან მეტ ვოლტზე მომუშავე ელექტრომოწყობილობების ღია ნაწილები დაცული უნდა იყოს შემთხვევითი კონტაქტისგან. ჩვეულებრივ, საყოფაცხოვრებო მოხმარებისათვის ჩვენ ვიყენებთ 220 ვოლტს, მაგრამ ლაბორატორიებში შეიძლება შეგვხვდეს უფრო მაღალი ძაბვის წყაროებიც. ასეთ შემთხვევაში, აუცილებელია სპეციალური სანიშნი დაფების - „ფრთხილად, მაღალი ძაბვა!“ განთავსება, რომელიც თანამშრომლებს გააფრთხილებს საშიშროების შესახებ.



ელექტრული სადენები და მათი კომპონენტები მუშაობის პროცესში ცხელდება. ამის გამო, თუკი კონკრეტული როზეტი, სადენი ან ელექტრული კომპონენტი ზედმეტად დაიტვირთება, შეიძლება გაჩნდეს ცეცხლი და გამოიწვიოს ხანძარი. გაცხელების სიმძლავრე (P) დამოკიდებულია დენის ძალაზე (I) და წინაღობაზე (R) :  $P = I^2R$ .

დიდი დატვირთვის შემთხვევაში, იზრდება როგორც დენი, ასევე ჯამური წინაღობა; ეს კი ზრდის ხანძრის გაჩენის საშიშროებას. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ სადენის წინაღობა მისი სიგრძის პროპორციულია, ამიტომ სასურველია თავი ავარიდოთ ზედმეტად გრძელი, დახვეული სადენების გამოყენებას, თუკი ამის აუცილებლობა არაა.

ლაბორატორიებში ასევე არსებობს ნაპერწკლით აალების საშიშროებაც. ისეთი ტიპის ძრავები, სადაც საჭიროა აალების სანთლების გამოყენება, არ უნდა იყოს განთავსებული ისეთ ადგილას, სადაც შეიძლება იყოს აალებადი გაზიც.

ელექტრული მოწყობილობები უნდა იყოს კარგად იზოლირებული. აუცილებელია მათი სათანადოდ დამიწება. წინააღმდეგ შემთხვევაში, შესაძლებელია მოხდეს „დენის გადატანა“. შესაბამის ელექტრულ წრედებს დაყენებული უნდა ჰქონდეს ავტომატური ამომრთველები და დამმიწებლები. ამომრთველები იცავს ელექტრულ ხაზებს ზედმეტი დატვირთვისაგან და ამით ემსახურება ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვას, ხოლო დამმიწებლები იცავს ადამიანებს დენის დარტყმისაგან.

### 3.1.2 ვიბრაცია და ხმაური

ბგერა არის ენერგიის გადაცემის ერთ-ერთი საშუალება, როდესაც ენერგია ვრცელდება გარემოს წნევის რხევით. მაგალითად, საუბრის დროს, ჩვენ წარმოვქმნით მექანიკურ რხევებს ჰაერში, რაც იმას ნიშნავს, რომ გარშემო არსებული ჰაერი მრავალჯერ შეიკუმშება და გაიშლება. წარმოქმნილი



რხევები კი იწვევს ჰაერის წნევის ლოკალურ ცვლილებას, რომელიც ხასიათდება მინიმუმებისა და მაქსიმუმების მონაცვლეობით.

**ხმაური** ხასიათდება წნევით და ნაწილაკთა (ჰაერის მოლეკულების) სიჩქარით. ამ ორი პარამეტრის ნამრავლს ეწოდება *ხმის ინტენსივობა*, რომელიც არის ვექტორული სიდიდე და აღწერს ენერგიის გადაცემის სიჩქარეს გარემოში, ტალღის გავრცელების მიმართულების მართობულად. **ბგერა ხასიათდება ორი პარამეტრით - ამპლიტუდით (ხმის სიმაღლით) და სიხშირით.** ადამიანი შეიგრძნობს 16-დან 20000 ჰერცამდე (ჰც) სიხშირის ბგერებს, თუმცა ბგერის ფიზიკური ცნება ადამიანის სმენადობის შესაბამისი სიხშირის ბგერით როდი შემოიფარგლება. 16 ჰერცზე დაბალ ბგერებს ინფრაბგერა ეწოდება, 20000 ჰერცზე მაღალი სიხშირისას - ულტრაბგერა.

ხმაური ექსპონენციალურად მცირდება მანძილთან ერთად, რადგან ხმოვანი ტალღა თანდათან კარგავს ენერგიას. მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ ხმის წნევა ასევე დამოკიდებულია გარემოზეც, რომელშიც მდებარეობს ბგერის წყარო. მაგალითად, მყარი ზედაპირი ირეკლავს ბგერებს და თუკი თქვენ დახურულ ოთახში ხართ, ხმაური უფრო ძლიერი იქნება ღია სივრცესთან შედარებით.

ხმაური არის ერთ-ერთი ყველაზე გავრცელებული ფიზიკური საფრთხე, რომელიც გვხვდება ლაბორატორიებში. სიხშირის, ამპლიტუდის („ბგერის სიმაღლის“) და ზემოქმედების ხანგრძლივობის მიხედვით, შეიძლება საჭირო გახდეს სმენის დაცვა.

ლაბორატორიაში ხმაურმა შეიძლება შეამციროს მკაფიოდ მოსმენის უნარი და ასევე, გაართულოს უსაფრთხოდ მუშაობისთვის საჭირო ბგერების აღქმა (მოსმენა), მათ შორის: მითითებების ან გამაფრთხილებელი სიგნალების.

ხმაური იზომება **დეციბელებში (დბ)**, რაც ლოგარითმული ერთეულია. ეს ნიშნავს რომ, მაგალითად, 70 დბ ორჯერ უფრო მაღალია, ვიდრე 60 დბ და ოთხჯერ უფრო მცირეა ვიდრე 90 დბ.

როგორც ცნობილია, ორი-სამი საათის განმავლობაში 90 დეციბელი სიმძლავრის ხმის მოსმენას ჩვენი ყურების დაზიანება შეუძლია. ცხრილში მოცემულია ხმაურის დონე და მასში ყოფნის დასაშვები ხანგრძლივობა.

ხანგრძლივობა	ხმის დასაშვები დონე (დეციბელი)
16 საათი	82
8 საათი	85
4 საათი	88
2 საათი	91
1 საათი	94
30 წუთი	97
15 წუთი	100

ხმაურთან დაკავშირებული რისკების მართვა ხელს შეუწყობს:

- მომუშავე პერსონალის დაცვას სმენის დაკარგვისგან და ტინიტუსის განვითარებისაგან<sup>1</sup>;
- კომუნიკაციისა და გამაფრთხილებელი ხმების მოსმენის პირობების გაუმჯობესებას;
- ნაკლებად სტრესული და პროდუქტიული სამუშაო გარემოს შექმნას.

მანქანა-დანადგარებისა და მოწყობილობების ხმაური საშიში ხმაურის ყველაზე სავარაუდო წყაროა სამუშაო ადგილზე. ლაბორატორიის მენეჯმენტმა უნდა აღმოფხვრას საშიში ხმაურისგან წარმოქმნილი

<sup>1</sup> ტინიტუსი გამოხატავს ნებისმიერ ხმას, რომელიც ადამიანს ესმის თავისი ორგანიზმის სიღრმიდან და ეს ხმა აღემატება დანარჩენ, ორგანიზმის გარეთ არსებული წყაროდან გავრცელებულ ხმებს. ტინიტუსი არის სინდრომი, რომლის დროსაც გესმის ხმა სრულ სიჩუმეში.

რისკები ან, თუკი ეს შეუძლებელია, მინიმუმამდე უნდა შეამციროს ისინი. უნდა შემუშავდეს რეგულაციები, რომელიც გააკონტროლებს პერსონალის ხმაურის ზონაში ყოფნის ხანგრძლივობას.

### 3.1.3 ძლიერი მაგნიტური ველი

ლაბორატორიებში ხშირად ვხვდებით ისეთ ექსპერიმენტულ ხელსაწყოებს, რომლებიც ძლიერ მაგნიტურ ველს საჭიროებს. ზოგიერთი ძველი მაგნიტი წარმოქმნის ზომიერი სიდიდის მაგნიტურ ველს 0,1 ტესლადან 2 ტესლამდე შუალედში (ტესლა, 1 ტ = 10 000 გაუსი). თანამედროვე მაგნიტები, რომლებიც ზეგამტარებითაა შექმნილი, საშუალებას გვაძლევს მივაღწიოთ სტატიკურ მაგნიტურ ველს, რომლებიც აღემატება 20 ტესლას.



სტატიკური მაგნიტური ველის ზემოქმედებასთან დაკავშირებული საფრთხეებია:

- სენსორული ეფექტები: 2 ტესლადან შეიძლება გამოვლინდეს ისეთი ეფექტები, როგორიცაა გულისრევა, თავბრუსხვევა და პირში მეტალის გემოს შეგრძნება;
- იმპლანტანტები: პასიურ იმპლანტანტებს (ხრახნებს, ქინძისთავეებს და ა.შ.) შეუძლია სხეულში გადაადგილება. აქტიურ იმპლანტანტებს, როგორცაა კარდიოსტიმულატორები, დეფიბრილატორები და სხვა ნევროლოგიური სტიმულატორები შეიძლება გამოვიდეს მწყობრიდან. იგივე პრობლემა შეიძლება წარმოიშვას ინსულინის ტუმბოებისთვისაც.



მაგნიტურ ველთან დაკავშირებული საფრთხეები დამოკიდებულია ველის სიდიდეზე და ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე. სტატიკური მაგნიტური ველების ზემოქმედების ზღვრული მნიშვნელობებია: 0,2 ტესლა მუდმივი ზემოქმედების შემთხვევაში (8-საათიანი სამუშაო დღე), 2 ტესლა მოკლევადიანი ზემოქმედება მთლიან სხეულზე და 5 ტესლა კიდურებზე ზემოქმედების შემთხვევაში. ფეხმძიმე ქალებისათვის, ზემოქმედების ზღვრული მნიშვნელობა (42 საათი კვირაში, 8 სამუშაო საათი დღეში) არის 40 მიკროტესლა.

მაგნიტური ველს შეუძლია დააზიანოს მიკროჩიპიანი პირადობის მოწყობები, საკრედიტო ბარათები, მობილური მოწყობილობები, მყარი დისკები და ა.შ.

საყურადღებოა ის ფაქტიც, რომ დიდ ველებს შეუძლია ლითონების, მაგნიტური მასალების მიზიდვა შორი მანძილებიდან და იმდენად დიდი აჩქარებით, რომ ადამიანის სხეულზე ზემოქმედების შემთხვევაში, შეუძლია გამოიწვიოს მძიმე დაზიანება ან სიკვდილიც კი. იმ ტერიტორიაზე, სადაც ძლიერი მაგნიტური ველის წარმომქმნელი ხელსაწყოებია განლაგებული, არ უნდა იყოს არცერთი მოძრავი მაგნიტური საგანი.

სტატიკურ მაგნიტურ ველთან დაკავშირებული საფრთხეებისგან განსხვავებული საფრთხეები უკავშირდება ცვლად მაგნიტურ ველს. გარდა იმ საფრთხეებისა, რაც ზემოთ ჩამოვთვალეთ, ცვლად მაგნიტურ ველთან ასოცირებული საფრთხეებია:

- მხედველობის დარღვევები: 2-3 მიკროტესლისა და 20 ჰერცის ზემოთ, ზოგიერთ ადამიანს შეიძლება განუვითარდეს მხედველობის დარღვევა;
- ჰიპერთერმია: მაღალსიხშირული ველების ზემოქმედებისას (100 კილოჰერცზე მეტი), ბიოლოგიური ქსოვილების მიერ შთანთქმულმა ენერგიამ შეიძლება გამოიწვიოს ჰიპერთერმია, რომელსაც ახასიათებს სხეულის ტემპერატურის მომატება. მაღალმა სიმძლავრემ შეიძლება გამოიწვიოს ზედაპირული ან ღრმა დამწვრობა. გარდა ამისა, ზოგიერთი მეტალის

იმპლანტანტები შეიძლება გაცხელდეს ინდუქციით, რაც გამოიწვევს მასთან კონტაქტში მყოფი ქსოვილების გადახურებას;

- *ჰიპერმგრძობელობა*: ზოგიერთ მომატებული მგრძობელობის მქონე ადამიანს შეიძლება ჰქონდეს ფიზიკური ან კუნთოვანი ასთენია ან კუნთების ტკივილი, დაქანცულობა, მეხსიერების დაკარგვა ან პათოლოგიური გაღიზიანება, ძილის დარღვევა, თავის ტკივილი.

**ცვლადი მაგნიტური ველის მოქმედებით** შეიძლება დაზიანდეს ელექტრონული კომპონენტები (ჩიპი, მყარი დისკი, მაგნიტური ბარათები და ა.შ.). ზოგიერთი ინსტრუმენტი შეიძლება მაგნიტიზირდეს და დაკარგოს ძირითადი მახასიათებლები.

### 3.1.4 კრიოგენული საფრთხეები

კრიოგენული ნიშნავს დაბალტემპერატურულს. მიუხედავად იმისა, რომ არ არსებობს „კრიოგენულობის“ ერთიანი, ზუსტი განსაზღვრება, ზოგადად,  $-73,3^{\circ}\text{C}$ -ზე დაბალი ტემპერატურა კრიოგენულად მიიჩნევა. ასეთი დაბალი ტემპერატურა ძირითადად მიიღწევა გაზების გათხევადებით. არსებობს 25-ზე მეტი აირი, რომლებიც ამჟამად გამოიყენება კრიოგენული სითხეების მისაღებად; თუმცა, მათგან 7-ს ვხვდებით უმეტესად კვლევებსა თუ წარმოებაში. ესენია: ჰელიუმი, წყალბადი, აზოტი, ფტორი, არგონი, ჟანგბადი და მეთანი (ბუნებრივი აირი).



კრიოგენული სითხეები გამოიყენება მრავალი დარგის კვლევებში, მაგალითად: საკვები პროდუქტების დამუშავებასა და რეზერვაციაში, გაგრილების სისტემებში, მიკრობიოლოგიაში, მედიცინაში, ქირურგიაში, ელექტრონიკაში, მასალათმცოდნეობაში და ა.შ.

კრიოგენული სითხეები ხასიათდება უკიდურესად დაბალი ტემპერატურით, დაწყებული  $-78,5^{\circ}\text{C}$ -თი ნახშირორჟანგისთვის და დამთავრებული  $-269,9^{\circ}\text{C}$ -თი - ჰელიუმისთვის. ლაბორატორიებში ხშირად შევხვდებით თხევად აზოტს, რომელიც  $-195,79^{\circ}\text{C}$ -ზე ორთქლდება.

არსებობს საფრთხის ოთხი ძირითადი ტიპი, რომლებიც ეხება კრიოგენული სითხეების გამოყენებას. ეს არის *აალებადობა*, *მაღალი წნევა*, *მასალები* და *პერსონალი*. ყველა კატეგორიის საფრთხე ხშირად გვხვდება სისტემაში ერთდროულად და მათი გათვალისწინება აუცილებელია კრიოგენული სისტემების ან პროცესის დანერგვისას.

აალების საშიშროება დგება, როდესაც განიხილება ისეთი გაზები, როგორცაა წყალბადი ან მეთანი. ამასთან, ხანძრის გაჩენის საშიშროება შეიძლება მნიშვნელოვნად გაიზარდოს, როდესაც გამოიყენება გაზები, რომლებიც, ჩვეულებრივ, თვითონ არ არის აალებადი, მაგრამ ხელს უწყობს სხვა ნივთიერებების აალებას (მაგალითად, ჟანგბადის არსებობა მნიშვნელოვნად გაზრდის ჩვეულებრივი საწვავის აალებადობას).

კიდევ ერთი საფრთხე, რომელიც დაკავშირებულია კრიოგენულ სითხეებთან, არის მაღალი წნევა. მაგალითად, თხევადი ჰელიუმი იკავებს 757-ჯერ ნაკლებ მოცულობას, ვიდრე აირად მდგომარეობაში. შესაბამისად, კონტეინერებში, რომლებშიც კრიოგენული სითხეებია შენახული, წარმოიქმნება ძალიან მაღალი წნევა, რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს კონტეინერის გასკდომა.

როდესაც საქმე ეხება ძალიან დაბალ ტემპერატურებს, მასალები განსაკუთრებული სიფრთხილით უნდა შეირჩეს. ოთახის ტემპერატურაზე ელასტიური მასალები, კრიოგენულ ტემპერატურაზე შეიძლება გახდეს ძალიან მყიფე. კრიოგენული ტემპერატურისათვის შესაფერისი ზოგიერთი ლითონი არის უჟანგავი ფოლადი, სპილენძი, ბრინჯაო, მონელი (ნიკელისა და სპილენძის შენადნობი) და ალუმინი.

გარდა ამ საფრთხეებისა, დიდია ლაბორატორიაში მომუშავე პერსონალის დაზიანების საფრთხეც. კრიოგენულ სითხეებთან ან მასალებთან ძალიან ხანმოკლე კონტაქტსაც კი შეუძლია გამოიწვიოს დაზიანება, რომელიც ჰგავს თერმული დამწვრობისგან მიღებულ დაზიანებებს. ამ ტემპერატურასთან ხანგრძლივი კონტაქტი გამოიწვევს უფრო მძიმე ხასიათის დაზიანებებს. თვალები განსაკუთრებით დაუცველია ამ ტიპის ზემოქმედებისგან, ამიტომ თვალის დაცვა აუცილებელია.

მიუხედავად იმისა, რომ კრიოგენული გაზები უმეტესად არ არის ტოქსიკური, მათ ყველას შეუძლია გამოიწვიოს ასფიქსია სიცოცხლის შენარჩუნებისათვის საჭირო ჰაერის გამოძევებით. ჟანგბადსაც კი შეიძლება ჰქონდეს მავნე ფიზიოლოგიური ეფექტი, თუკი სუფთა ჟანგბადის ხანგრძლივი დროით სუნთქვა მოხდება.

### 3.1.5 ლაზერები

ლაზერის (ინგლისური აკრონიმი LASER: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation — „სინათლის ამპლიფიკაცია სტიმულირებული გამოსხივების მეშვეობით“) მოწყობილობა ასხივებს კოჰერენტულ, მონოქრომატულ, პოლარიზებულ და მიმართულ სინათლის სხივებს. ლაზერები ელექტრომაგნიტური გამოსხივების სხვა წყაროებისგან იმით განსხვავდება, რომ სხივის წყარო ფოკუსირებულია ძალიან მცირე უბანზე, რამდენიმე მიკრომეტრის დიამეტრით. ეს ნიშნავს, რომ არსებობს ძალიან დიდი სიმძლავრის სიმკვრივე, რაც, როგორც წესი, შეიძლება ბევრად აღემატებოდეს მზის დასხივებას. ამიტომ ლაზერული სინათლის შედარებით მცირე ოდენობამაც კი შეიძლება გამოიწვიოს მძიმე დაზიანებები. ზომიერი და მაღალი ენერჯის მქონე ლაზერები საშიშია, რადგან მათ შეიძლება სერიოზულად დააზიანონ თვალის ბადურა ან კანი.



ლაზერულ სისტემებთან დაკავშირებული საფრთხეები შეიძლება დაიყოს ორ მთავარ კატეგორიად: ლაზერის სხივებთან დაკავშირებული და თანმდევ ინფრასტრუქტურასთან დაკავშირებული საშიშროებები. სხივებთან დაკავშირებული საშიშროება უკავშირდება ლაზერული შუქის პირდაპირ ზემოქმედებას ადამიანზე, რაც ძირითადად ეხება მის გავლენას ქსოვილებზე, კანზე ან თვალელებზე, როდესაც ისინი არ არის სათანადოდ დაცული.

ლაზერის სხივებთან დაკავშირებული საშიშროება შეიძლება იყოს: *თერმული, აკუსტიკური და ფოტოქიმიური.*

თერმული მოქმედება მაშინ ხდება, როდესაც ლაზერის გამოსხივებული ენერჯია შთანთქმება ბიოლოგიური ქსოვილის მიერ და მოლეკულები განიცდიან სითბური ენერჯის ზრდას. ამ ენერჯიამ შეიძლება გამოიწვიოს ლოკალური დამწვრობა, რომელიც კიდევ უფრო მეტად გავრცელდება სხივის დაცემის ადგილის გარშემო, თუკი ზემოქმედება ხანგრძლივი იქნება. ქსოვილის მნიშვნელოვანი დაზიანება შეუძლია გამოიწვიოს მხოლოდ მილიწამებით ზემოქმედებამაც.

აკუსტიკური ან თერმომექანიკური ეფექტები მაშინ გამოიწვევა, როდესაც ქსოვილი ძალზე სწრაფად, ნანოწამებში თბება. ეს იწვევს ქსოვილში დარტყმითი ტალღის წარმოქმნას. ასეთი ძალიან ხანმოკლე იმპულსებით, რომლებიც ნანოწამებზე ნაკლებია, ქსოვილების თხევადი კომპონენტი შეიძლება აორთქლდეს და გარდაიქმნას ძალიან მაღალი ტემპერატურის მქონე გაზად. მსგავსი ფაზის ცვლილებები იმდენად სწრაფია, რომ ისინი ხდება ფეთქებადი და იწვევს ცოცხალი უჯრედების გახეთქვას.

ფოტოქიმიური ეფექტები შეიძლება იყოს ელექტრომაგნიტური ტალღის შთანთქმის პირდაპირი შედეგი, რის შედეგადაც ხდება ქიმიური ცვლილებები დაუცველ ბიოლოგიურ ქსოვილებში. კანს, თვალის ბროლს და ბადურას შეიძლება განუვითარდეს შეუქცევადი ცვლილებები, გამოწვეული საშუალო დონის გამოსხივების ხანგრძლივი ზემოქმედებით.

საშიშროებები, რომლებიც უშუალოდ ლაზერის სხივებს არ უკავშირდება, მთლიანობაში ქმნის სისტემას, რომელიც მოიცავს: ტოქსიკური და კრიოგენული მასალების ზემოქმედების საშიშროებას, ელექტრულ საფრთხეებს და მაიონიზებელ გამოსხივებას. ეს დამოკიდებულია კონკრეტულ ლაზერზე და მისი მუშაობის მექანიზმზე.

### 3.2 რადიოაქტიური მასალები, რომლებსაც ვხვდებით ლაბორატორიებში

ზოგიერთი ატომბირთვი სპონტანურად იშლება სუბატომურ ნაწილაკებად და ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებად. ამ თვისებას რადიოაქტიურობა ეწოდება.

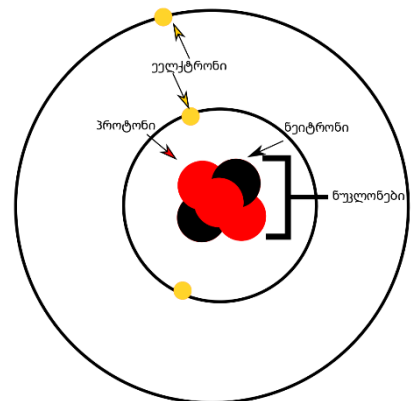


ეს ფენომენი 1896 წელს აღმოაჩინა ფრანგმა ფიზიკოსმა ანრი ბეკერელმა. მან შენიშნა, რომ ურანი ასხივებდა უხილავ სხივებს, რომლებსაც შეედლო გასულიყო გაუმჭვირვალე კონტეინერში და ემოქმედა ფოტოფირზე. მოგვიანებით, პიერ და მარია კიურებმა აღმოაჩინეს სხვა რადიოაქტიური ელემენტებიც, კერძოდ, პოლონიუმი და რადიუმი.

დღესდღეობით, რადიოაქტიური ნივთიერებები ინტენსიურად გამოიყენება როგორც ფიზიკის, ასევე ქიმიის, ბიოლოგიის და სამედიცინო ლაბორატორიებში. დიდია ინტერესი ასეთი ნივთიერებების შესწავლის მიმართ და დიდია მათი გამოყენების არეალიც. იმავდროულად, რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან დაკავშირებულია გამოსხივება, რომელიც ზიანის მომტანია ადამიანის ჯანმრთელობისათვის და, შესაბამისად, მასთან მუშაობა განსაკუთრებულ სიფრთხილეს მოითხოვს. ქვემოთ განხილულია რადიოაქტიური ნივთიერებები, გამოსხივების ტიპები, მათი ურთიერთქმედება გარემოსთან და გამოსხივების გაზომვის თუ შეფასების სისტემები.

#### 3.2.1 ატომური სტრუქტურა და იზოტოპები

როგორც ცნობილია, ნივთიერება შედგება ატომებისაგან, რომლებიც, თავის მხრივ, მოიცავს ატომბირთვს და ელექტრონებს (სურათზე 3.1. წარმოდგენილია ატომის სქემატური სტრუქტურა). ატომბირთვი ნუკლონების სისტემაა; კერძოდ, ის შედგება პროტონებისა და ნეიტრონებისგან, ელექტრონები კი მოძრაობს ბირთვის გარშემო. პროტონს გააჩნია დადებითი მუხტი, რომელიც სიდიდით ელექტრონის მუხტის ტოლია, მასა კი 1840-ჯერ აღემატება ელექტრონის მასას. ნეიტრონი დაახლოებით 0,1%-ით დიდია პროტონზე და არ გააჩნია მუხტი.



სურათი 3.1. ატომის სტრუქტურა

ატომის ბირთვში მოქმედებს სამი ძალა<sup>2</sup>:

- ძლიერი, ანუ ბირთვული ძალები ნუკლონებს შორის, ახლო მანძილზე მოქმედი, არა ელექტრული ბუნების;
- ელექტრომაგნიტური, შედარებით სუსტი ძალები, პროტონებს შორის განმზიდავი ძალებია;
- სუსტი ურთიერთქმედება, რომელიც გაცილებით სუსტია ვიდრე ბირთვული ძლიერი ან ელექტრომაგნიტური ძალები. ისინი პასუხისმგებელია ე.წ. ბეტა-დაშლაზე.

აქედან გამომდინარე, ატომის ბირთვში არსებული დადებითად დამუხტული პროტონები ერთმანეთს განიზიდავს ელექტრული ურთიერთქმედების გამო, თუმცა ძლიერი ძალა ბირთვის სტაბილურობას უზრუნველყოფს.

<sup>2</sup> მცირე მასების გამო გრავიტაციული ურთიერთქმედება უგულვებელყოფილია.

ელექტრონიტრალობის გამო, ატომებში პროტონების და ელექტრონების რაოდენობა თანაბარია, მაგრამ ნეიტრონების რაოდენობა შეიძლება განსხვავებული იყოს. ერთი და იგივე ელემენტის ატომთა სახესხვაობები, რომელთაც აქვთ პროტონების ერთნაირი რიცხვი ატომბირთვში, მაგრამ განსხვავდებიან ნეიტრონების რიცხვით, **იზოტოპები** ეწოდება.

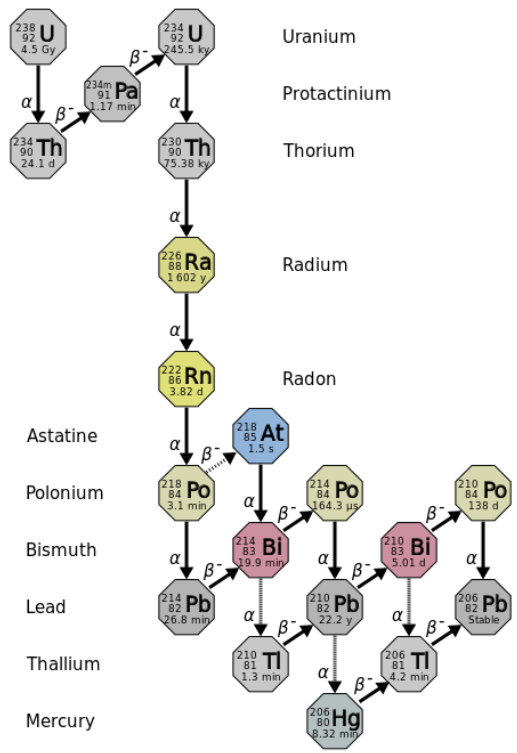
ბუნებაში არსებობს 100-ზე მეტი ბუნებრივი წარმოშობის იზოტოპი და დაახლოებით 300 ხელოვნურად მიღებული რადიოაქტიური ელემენტი. ზოგიერთი მათგანი არამდგრადია, ანუ რადიოაქტიურია და სპონტანურად იშლება.

**3.2.2 რადიოაქტიურობა**

**რადიოაქტიურობა** არის სპონტანური ემისია ბირთვული რეაქციის შედეგად მიღებული ნაწილაკების ან მაღალი ენერჯის ფოტონების სახით. იგი კიდევ ცნობილია როგორც რადიოაქტიური დაშლა ან ბირთვული დაშლა.

მაგალითად, ურანის იზოტოპი 238U (238 - ნუკლონების რაოდენობა) შეიძლება სპონტანურად დაიშალოს, გამოასხივოს 4 ნუკლონი (2 პროტონი, 2 ნეიტრონი) და გარდაიქმნას თორიუმის ატომად 234Th.

დაშლის შემდეგ, ბირთვების სტაბილურობა შეიძლება მიღწეულ იქნეს ერთ დაშლაში, ან ბირთვი შეიძლება დაიშალოს ეტაპობრივად, სტაბილური მდგომარეობის მიღწევამდე. მაგალითად, რადიოაქტიური დაშლილი ურანისგან წარმოქმნილი თორიუმი, თავის მხრივ, შეიძლება კიდევ დაიშალოს და წარმოიქმნას პალადიუმი და ა.შ. რაც საბოლოოდ წარმოქმნის რადიოაქტიური გარდაქმნების ჯაჭვს. ერთ-ერთი ასეთ ჯაჭვის მაგალითი მოცემულია სურათზე 3.2., რომელიც იწყება ურანის ატომით და მრავალჯერადი დაშლის შემდეგ მთავრდება ტყვიის ატომით (Pb).



**3.2.3. გამოსხივების სახეები**

არსებობს რადიოაქტიური დაშლის სხვადასხვა ტიპი, რომელსაც პირობითად უწოდებენ ალფა(α)-დაშლას, ბეტა(β)-დაშლას და გამა(γ)-გამოსხივებას.

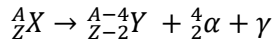
**α-დაშლა.** ეს დაშლის ტიპი მიმდინარეობს მძიმე არამდგრად ბირთვებში. ამ დროს იშლება "დედა" ბირთვი (X) და წარმოიქმნება "შვილობილი" ბირთვი (Y) α-ნაწილაკთან ერთად. α-ნაწილაკი არის ჰელიუმის ბირთვი, ორი პროტონით და ორი ნეიტრონით:

$${}^A_ZX \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^4_2\alpha \quad ({}^4_2\alpha = {}^4_2He)$$

(A არის მასური რიცხვი ანუ პროტონებისა და ნეიტრონების ჯამური რაოდენობა, Z არის ატომური ნომერი, ანუ მხოლოდ პროტონების რაოდენობა).

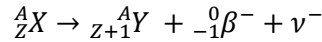
ამგვარად, შვილობილი ბირთვის ატომური ნომერი შემცირებულია ორით და მასური ნომერი ოთხით მშობელ ბირთვთან შედარებით. α-დაშლისას შვილობილი ბირთვი შეიძლება გადავიდეს აგზნებულ მდგომარეობაში. ელექტრონები იკავებენ უფრო მაღალ ენერგეტიკულ არამდგრად მდგომარეობებს. ამიტომ, მცირე დროის განმავლობაში, ისინი ისევ გადადიან დაბალ დონეზე და ასხივებენ γ-სხივებს.

სურათი 3.2. ურანის დაშლის ჯაჭვი



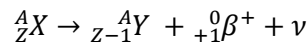
**β-დაშლა** ხდება მსუბუქი ბირთვების არამდგრად იზოტოპებში (ნატრიუმი, აზოტი და ა.შ.). β-ნაწილაკს (ელექტრონს) გამოასხივებს მშობელი ბირთვი და წარმოიქმნება შვილობილი ბირთვი. არის სამი ტიპის β-დაშლა: ელექტრონული β-დაშლა, პოზიტრონული β-დაშლა და ელექტრონული ჩაჭერა.

ა) *ელექტრონული β-დაშლა*: მშობელი ბირთვიდან წარმოიქმნება ელექტრონი. შვილობილი ბირთვის ატომური ნომერი იზრდება ერთით. ასევე წარმოიქმნება ანტინეიტრინო ( $\nu^-$ ), უმუხტო ნაწილაკი:

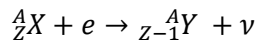


ფორმულაში, β-ს სუფიქსი “-1” (მინუს ერთი) მიუთითებს იმაზე, რომ ამ ნაწილაკის გამოსხივებით ბირთვის ატომური ნომერი შემცირდა ერთით, „0“ მიუთითებს, რომ მისი მასური რიცხვი არ შეცვლილა, ხოლო „-“ ნიშნავს რომ გამოსხივებული ბეტა-ნაწილაკი უარყოფითადაა დამუხტული.

ბ) *პოზიტრონული β-დაშლა*: მშობელი ბირთვიდან გამოიტყორცნება პოზიტრონი და ნეიტრინო  $\nu$ . შვილობილის ატომური ნომერი მცირდება ერთით:



გ) *ელექტრონული ჩაჭერა*: ამ დროს ატომში არსებული ერთ-ერთი ელექტრონი ურთიერთქმედებს ბირთვთან და „ჩაიჭირება“ მის მიერ. შედეგად, პროტონი გარდაიქმნება ნეიტრონად:



ამ დროს გამოსხივდება რენტგენული გამოსხივებაც. ნეიტრინო თითქმის არ ურთიერთქმედებს გარემოსთან. ამიტომ ის ადამიანისთვის ან დანადგარებისთვის არ არის საფრთხის შემცველი.

**γ-გამოსხივება** არის მოკლეტალღიანი ელექტრომაგნიტური გამოსხივება. ის სრულიად ექვივალენტურია სინათლის ტალღებისა და რენტგენული სხივების, მაგრამ გააჩნია შედარებით მაღალი ენერჯია. გამა-გამოსხივებას მეტად მცირე ტალღის სიგრძე ( $\lambda \leq 10^{-8}$  სმ) და, ამის გამო, მკვეთრად გამოსახული კორპუსკულური თვისებები აქვს.

გამა-გამოსხივება წარმოიქმნება რადიოაქტიური ბირთვებისა და ელემენტარული ნაწილაკების დაშლისას, ნაწილაკ-ანტინაწილაკის წყვილის ანიჰილაციისას, აგრეთვე სწრაფი დამუხტული ნაწილაკების გავლისას ნივთიერებაში.

რადიოაქტიური ბირთვების დაშლის შემთხვევაში, გამა-გამოსხივება მიიღება ბირთვის აგზნებული დონიდან ძირითად ან დაბალ აგზნებულ დონეზე გადასვლისას ენერჯიის ისეთ არეში, სადაც ბირთვიდან ნუკლონების გამოტყორცნა შეუძლებელია. ამ შემთხვევაში γ-კვანტის გამოსხივება ბირთვის მასური რიცხვის და ატომური ნომრის შეუცვლელად ხდება. ზოგიერთი ელემენტარული ნაწილაკის დაშლისას გამოსხივდება დიდი ენერჯიის γ-კვანტები. აღსანიშნავია, რომ ელექტრომაგნიტური გამოსხივების სპექტრში, გამა სხივების მომიჯნავე უბანი არის რენტგენის სხივები, რომლებიც ასევე საფრთხის შემცველია.

რადიოაქტიური გამოსხივების ზემოთ განხილული სამი სახე ერთმანეთისაგან ძლიერ განსხვავდება ნივთიერების ატომების იონიზაციის უნარით და, აქედან გამომდინარე, განსხვავდება განჭოლვის უნარითაც. უმცირესი განჭოლვის უნარი α-სხივებს ახასიათებს. ჰაერში, ნორმალურ პირობებში, α-სხივები რამდენიმე სანტიმეტრიან გზას გაივლის. β-სხივები გაცილებით ნაკლებად შთაინთქმება ნივთიერების მიერ. მათ შეუძლია რამდენიმე მილიმეტრიან ალუმინის ფენაში გავლა. ყველაზე დიდი განჭოლვის უნარი γ-სხივებს აქვს, რომლებიც 5-10 სმ სისქის ტყვიის ფენაშიც გადის.

### 3.2.4. ნახევარდაშლის პერიოდი

ნახევარდაშლის პერიოდი არის დროის ინტერვალი, რომელიც საჭიროა რადიოაქტიური ნიმუშის ატომური ბირთვების ნახევრის დასაშლელად. ნახევარდაშლის პერიოდი რადიოაქტიური პროცესის სიჩქარის დამახასიათებელი ძირითადი სიდიდეა. რაც ნაკლებია ეს პერიოდი, მით უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს დაშლა. მაგალითად, ურანისათვის ნახევარდაშლის პერიოდი არის დაახლოებით 4,5 მილიარდი წელი, ხოლო რადიუმისათვის 1600 წელი. ამის გამო, რადიუმის აქტივობა გაცილებით აღემატება ურანის აქტივობას. არსებობს ისეთი რადიოაქტიური ელემენტები, რომელთა ნახევარდაშლის პერიოდი წამის ნაწილია.

### 3.2.5. ურთიერთქმედება გარემოსთან

ბირთვული დაშლის დროს გამოყოფილი ნაწილაკები და ფოტონები ენერგიით ძალზე მდიდარია და შეუძლია დაშლილი ბირთვის გარშემო არსებულ გარემოში გამოიწვიოს ქიმიური ცვლილებები. რადიაციის გავლენა მატერიაზე განისაზღვრება პირველ რიგში რადიაციის ენერგიით, რაც დამოკიდებულია ბირთვული დაშლის რეაქციაზე, რომელმაც წარმოშვა იგი. რადიაციული გამოსხივება შეგვიძლია დავყოთ ორ ძირითად სახედ: *მაიონებელი* და *არამაიონებელი*.

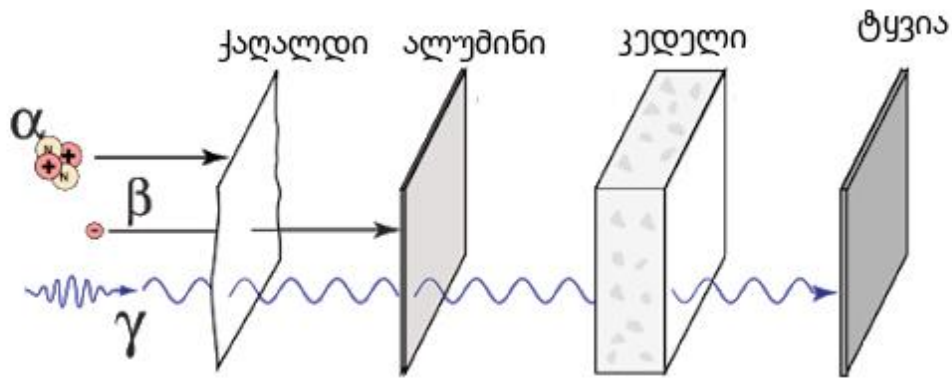
**არამაიონებელი გამოსხივება** ენერგიით შედარებით ღარიბია; როდესაც იგი ეჯახება ატომს, მისი ენერგიის უმეტესი ნაწილის ან მთლიანად შთანთქმა შეიძლება სტრუქტურული ან ქიმიური ცვლილებების გარეშე. ამ დროს გამოსხივების კინეტიკური ენერგია გადადის ატომში ან მოლეკულაში, რომელთანაც ის ურთიერთქმედებს. იმის გამო, რომ ეს ენერგია შეიძლება სითბოს სახით გადავიდეს მიმდებარე მოლეკულებში, ბევრი რადიოაქტიური ნივთიერება თბილია შეხებისას. ვიდრე არამაიონებელი გამოსხივების ინტენსივობა არ არის საკმარისი იმისათვის, რომ გამოიწვიოს გადახურება, იგი რჩება შედარებით უვნებელი და მისი ეფექტის განეიტრალება შესაძლებელია გაგრილებით.

მაღალი ენერგიის გამოსხივებას, რომელსაც **მაიონებელი გამოსხივება** ეწოდება, შეუძლია გარემოში არსებული მოლეკულების იონიზაცია. *იონიზაცია* არის პროცესი, როდესაც ელექტრონები გამოდიან თავიანთი ორბიტებიდან იონური წყვილების წარმოქმნით (წარმოიქმნება თავისუფალი ელექტრონი და დადებითად დამუხტული ატომი ან მოლეკულა). ამ გზით იონიზირებული მოლეკულები ხშირად ძლიერად რეაგირებენ და შეუძლიათ დაშლა ან სხვა ქიმიური ცვლილებების დაწყება, რამაც შეიძლება დააზიანოს ბიოლოგიური ქსოვილები და სხვა მასალები.

მაიონებელი გამოსხივების მოქმედება დამოკიდებულია ოთხ ფაქტორზე:

1. რადიაციის ტიპზე, რომელიც გვიჩვენებს, თუ რამდენად შეუძლია გამოსხივებას მატერიაში შეღწევა;
2. ცალკეული ნაწილაკების ან ფოტონების ენერგიაზე;
3. ნაწილაკების ან ფოტონების რაოდენობაზე, რომლებიც მოცემულ არეალზე ზემოქმედებენ დროის ერთეულში;
4. რადიაციული ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ნივთიერების ქიმიურ ბუნებაზე.

მისი მაღალი მუხტისა და მასის გამო,  $\alpha$ -გამოსხივება ძლიერ ურთიერთქმედებს მატერიასთან. შესაბამისად, იგი ღრმად არ აღწევს ობიექტში და მისი შეჩერება შეუძლია ქალაქის ნაჭერს ან ტანსაცმელს (სურათი 3.3).



სურათი 3.3. სხვადასხვა ტიპის გამოსხივების განჭოლის უნარი

ამის საპირისპიროდ,  $\gamma$ -სხივებს არ აქვთ მჭიდრო ურთიერთქმედება მატერიასთან და ღრმად აღწევენ ობიექტების უმეტესობაში, მათ შორის, ადამიანის სხეულში. გამა სხივების სრულად შესაჩერებლად საჭიროა დაახლოებით ათი სმ სისქის ტყვია ან 20-30 სმ და მეტი სისქის ბეტონის კედელი.

იმის გამო, რომ  $\beta$ -ნაწილაკების მასა შუალედურია  $\alpha$ -ნაწილაკებსა და  $\gamma$ -სხივებს შორის, მათი ურთიერთქმედება მატერიასთან ასევე საშუალო სიძლიერისაა.  $\beta$  - ნაწილაკები ადვილად აღწევენ ქაღალდში ან კანში, მაგრამ მათი შეჩერება შესაძლებელია ხის ნაჭრის ან შედარებით თხელი ლითონის ფურცლის საშუალებით.

დიდი შეღწევადობის გამო,  $\gamma$ -სხივები ყველაზე საშიში ტიპის გამოსხივებაა, როდესაც ისინი ადამიანის სხეულის გარეთ არსებული წყაროდან მოდის. ამასთან, ალფა-ნაწილაკები ყველაზე საზიანოა, თუკი მათი წყარო სხეულის შიგნით არის, რადგან შინაგანი ქსოვილები შთანთქავენ მთელ მათ ენერგიას. ამრიგად, რადიაციისგან მომავალი საფრთხე მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული გამოსხივებული რადიაციის ტიპზე და ზემოქმედების მოცულობაზე. მაიონებელი გამოსხივების ზოგიერთი თვისება შეჯამებულია ცხრილში 3.1.

ცხრილი 3.1. მაიონებელი გამოსხივების თვისებები

ტიპი	ენერგია (MeV)	შელწევის სიღრმე წყალში	შელწევის სიღრმე ჰაერში
$\alpha$ -გამოსხივება	3-9	< 0.05 მმ	< 10 სმ
$\beta$ -გამოსხივება	$\leq 3$	< 4 მმ	1 მმ
რენტგენის სხივები	$< 10^{-2}$	< 1 სმ	< 3 მმ
$\gamma$ -სხივები	$10^{-2} - 10^1$	< 20 სმ	> 3 მმ

### 3.2.6. რადიაციის საზომი ერთეულები

არსებობს რადიაციული ზემოქმედების, ანუ დოზის გაზომვის მრავალი სხვადასხვა გზა. ერთ-ერთი ერთეულია **რენტგენი (R)**, რომელიც არის **რენტგენის სხივების და გამა სხივების** ზემოქმედების საზომი და განისაზღვრება, როგორც რადიაციის რაოდენობა, რომელიც საჭიროა  $2,58 \times 10^{-4}$  კულონი ელექტრული მუხტის წარმოსაქმნელად 1 კგ მშრალ ჰაერში. ამასთან, „რენტგენი“ მხოლოდ ჰაერის იონიზაციის საზომია და არა რომელიმე სხვა მასალის, მაგალითად, ადამიანის ქსოვილის სხვადასხვა ფორმის მიერ რადიაციის შთანთქმის პირდაპირი საზომი.

ყველაზე გავრცელებული ერთეული, რომელიც გამოიყენება ბიოლოგიურ ქსოვილზე რადიაციული ზემოქმედების გასაზომად არის **რად (rad)**, რადიაციული შთანთქმის დოზა); მისი SI ექვივალენტი არის **გრეი (Gy)**. რად არის შთანთქმის რადიაციული დოზის ერთეული, რომელიც განისაზღვრება, როგორც

1 rad = 0,01 Gy = 0,01 ჯოული / კგ. გრეი არის მაიონებელი გამოსხივების დოზის მიღებული ერთეული საერთაშორისო ერთეულების სისტემაში (SI) და განისაზღვრება როგორც ერთი ჯოულის რადიაციული ენერჯის შთანთქმა ერთ კილოგრამზე. მაგალითად, 70 კგ წონის ადამიანი, რომელიც იღებს დოზას 1,0 რად მთელ სხეულზე, შთანთქავს  $0,010 \text{ ჯ} / 70 \text{ კგ} = 1,4 \times 10^{-4} \text{ ჯ-ს}$ , ან 0,14 მილიჯოულს. ეს ენერჯია საკმარისია იმისთვის, რომ  $3,8 \times 10^{-5}$  გრამი წყლის წვეთი მივიყვანოთ დუდილის ტემპერატურამდე.

იმის გამო, რომ  $\alpha$ -ნაწილაკებს აქვს გაცილებით მაღალი მასა და მუხტი, ვიდრე  $\beta$ -ნაწილაკებს ან  $\gamma$ -სხივებს, 1 რად  $\alpha$ -ნაწილაკებით გამოწვეული ქსოვილის დაზიანება გაცილებით მეტია, ვიდრე 1 რად  $\beta$ -ნაწილაკებით ან  $\gamma$ -სხივებით გამოწვეული დაზიანება. ამ განსხვავების აღმოსაფხვრელად გამოიყენება ერთეული სახელწოდებით რემ (რენტგენის ექვივალენტი ადამიანში - Roentgen Equivalent in Man) - რომელიც აღწერს მოცემული რაოდენობით გამოსხივებით გამოწვეული ქსოვილის დაზიანებას. გამოსხივების "რემის" რაოდენობა ტოლია „რადების“ რაოდენობა გამრავლებული ფარდობითი ბიოლოგიური ეფექტურობის ფაქტორზე, რაც არის 1 -  $\beta$ -ნაწილაკებისთვის,  $\gamma$ - და რენტგენის სხივებისთვის, ხოლო დაახლოებით 20 -  $\alpha$  ნაწილაკებისათვის.

საერთაშორისო ერთეულთა სისტემაში, ადამიანის სხეულზე მაიონებელი გამოსხივების ეფექტის საზომი ერთეულია **ზივერტი (ზვ)** - ექვივალენტური და ეფექტური მაიონებელი გამოსხივების დოზის საზომი ერთეული. 1 ზივერტი უდრის 1 კგ ბიოლოგიური ქსოვილის მიერ შთანთქმული ენერჯის რაოდენობას, რომელიც ზემოქმედებით უტოლდება 1 გრეი  $\gamma$ -გამოსხივების შთანთქმას. ეს ერთეული მნიშვნელოვანია დოზიმეტრიისა და რადიაციული დაცვის დროს.

### 3.3. რადიოაქტიურ მასალებზე მუშაობასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის პრობლემები

ადამიანი ცხოვრების მანძილზე შეგუებულია გარკვეულ რადიაციულ ფონს, რომელიც მისი ყოფის განუყოფელი ნაწილია. რადიაცია, როგორც სუსტი (არამაიონებელი) ასევე ძლიერი (მაიონებელი), ყველგანაა და მუდმივად თან სდევს ადამიანს. შესაბამისად, ყოველგვარმა გადახრამ ამ ბუნებრივი ფონიდან და რადიაციის დონის მომატებამ შეიძლება ადამიანს შეუქმნას ჯანმრთელობის პრობლემები.

გამოსხივების ბიოლოგიური ეფექტი დამოკიდებულია არა მარტო შთანთქმულ დოზაზე, არამედ გამოსხივების ტიპზე და მათ ბიოლოგიურ ეფექტურობაზე. შესაბამისად, სხვადასხვა სახის მაიონებელი გამოსხივების ზემოქმედება, ორგანიზმის მიერ ერთი და იგივე სიდიდის შთანთქმული დოზის შემთხვევაში, ავლენს სხვადასხვა ინტენსიურობის რადიობიოლოგიურ რეაქციებს. უჯრედების რადიომგრძობელობის დონე ხასიათდება **ნახევრად ლეტალური დოზის მნიშვნელობით (LD<sub>50</sub>)**, რომლის დროსაც გადარჩება უჯრედების 50%. მაიონებელი გამოსხივების ურთიერთქმედება ატომებთან ან მოლეკულებთან (მათ შორის, ბიორგანულ მოლეკულებთან) იწვევს მათ იონიზაციას. წარმოქმნილი იონიზირებული ატომები და მოლეკულები განიცდიან შემდგომ გარდაქმნებს, რაც სრულდება ახალი ქიმიური ბმების წარმოქმნით, ხოლო ბიომაკრომოლეკულების შემთხვევაში - მოლეკულის ცალკეული უბნების ცვლილებით. ეს ყველაფერი აღიწერება როგორც რადიაციული დაზიანება. ბიოლოგიურ სისტემებზე მაიონებელი გამოსხივების მოქმედებისას, მხედველობაში იღებენ გამოსხივების პირდაპირ და არაპირდაპირ ზემოქმედებას. გამოსხივების არაპირდაპირი მოქმედება განპირობებულია წყლის რადიოლიზის პროდუქტების (თავისუფალი რადიკალებისა და სოლვატირებული ელექტრონების) რადიაციულ-ქიმიურ რეაქციებში მონაწილეობით. უნდა აღინიშნოს, რომ ზოგადად, ადამიანისთვის საშიშია არა დასხივების ერთჯერადი დოზა, არამედ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დასხივების შედეგად დაგროვილი დოზები.

#### 3.3.1. მაიონებელი რადიაციის გავლენა ორგანიზმზე

ადამიანის მიერ რადიონუკლიდებისგან მიღებული რადიაციის დოზა იზომება **ზივერტებში (ზვ)**. 0,1 ზვ-ზე მეტი რადიაციის ზემოქმედების ბიოლოგიური ეფექტი დამოკიდებულია დასხივების დოზაზე და სახეობაზე; 0,8-1,2 ზვ დოზის შემთხვევაში, ვლინდება სხივური დაავადების პირველი ნიშნები, რომლებთან გამკლავებასაც ორგანიზმი თავად ცდილობს. 2,7-3 ზვ დოზა იწვევს სხივური დაავადების

უმძიმეს ფორმას. 5,5-7 ზივერტი იწვევს სრულ ლეტალობას. რადიოაქტიური გამოსხივების წყაროსთან ახლო კონტაქტისას, პირველ რიგში ზიანდება ორგანიზმის სხეულის ის ნაწილები, რომლებიც უშუალოდ ეხება ამ წყაროს. დადგენილია, რომ უჯრედული ციკლის სხვადასხვა სტადიაზე მყოფი უჯრედები სხვადასხვა რადიომგრძობელობით ხასიათდება. უჯრედზე მაიონებელი გამოსხივების ნეგატიური მოქმედება მით უფრო ძლიერია, რაც უფრო ინტენსიურად იყოფა უჯრედი. დასხივების დოზის გაზრდის პარალელურად იზრდება დაღუპული უჯრედების რიცხვიც; მაგრამ, ნებისმიერი მაღალი დოზის შემთხვევაშიც კი უჯრედების გარკვეული რიცხვი ინარჩუნებს სასიცოცხლო უნარ-ჩვევებს და ცდილობს დაზიანებების აღდგენას რეპარაციული სისტემების მეშვეობით. დაზიანებები შეიძლება იყოს სუბლეტალური და პოტენციურად ლეტალური. *სუბლეტალური* ეწოდება ისეთ რადიაციულ ცვლილებებს, რომლებიც თვითონ (უშუალოდ) არ იწვევს უჯრედის დაღუპვას, მაგრამ შემდგომი დასხივება აადვილებს უჯრედის მწყობრიდან გამოყვანას. *პოტენციურად ლეტალური* დაზიანებისას უჯრედი უშუალოდ ზიანდება და იღუპება. რადიაციის მოქმედების შედეგად წარმოქმნილი ცვლილებები ურთიერთდაკავშირებულია და არ შეიძლება განვიხილოთ, როგორც მხოლოდ უჯრედულ და სუბუჯრედულ რეაქციათა ჯამი. რადიაციის მოქმედების მიმართ ორგანიზმის მგრძობელობა - *რადიომგრძობელობა*, არ შეიძლება აიხსნას ენერჯის შთანთქმის ფიზიკური თავისებურებებით. იგი დამოკიდებულია ორგანიზმის ინდივიდუალურ ბიოლოგიურ თავისებურებებზე: სტრუქტურაზე, ფუნქციებზე, გარემო ფაქტორებზე, ადაპტაციისა და რეგენერაციის უნარზე. რადიომგრძობელობის მაჩვენებელია LD<sub>50/30</sub> - დოზის ის რაოდენობა, რომელიც დასხივებიდან ოცდამეათე დღეს, ცხოველების 50%-ს ანადგურებს. რადიომგრძობელობა ყოველი ორგანიზმისთვის ინდივიდუალურია, ყველაზე მგრძობიარენი არიან ძუძუმწოვრები, მათ შორის, ადამიანი. ყველაზე ნაკლებმგრძობიარეა დაბალი განვითარების ცხოველები. ასევე განსხვავებული მგრძობელობა ახასიათებს ერთი ორგანიზმის სხვადასხვა ქსოვილს. კერძოდ, მაღალი მგრძობელობა აქვთ ძვლის ტვინს, ლიმფურ კვანძებს, ნაწლავის ეპითელიუმს და სხვ.

### 3.3.2. სხივური დაავადებები

ორგანიზმის საერთო დასხივებისას, როდესაც მთელი ორგანიზმის სისტემები, ორგანოები, ქსოვილები განიცდიან ზემოქმედებას, ვითარდება სხვადასხვა ტიპის სხივური დაავადებები. განასხვავებენ მწვავე და ქრონიკულ სხივურ დაავადებებს. *მწვავე სხივური დაავადება* ვითარდება ორგანიზმის ტოტალური ერთჯერადი თანაბარი დასხივებისას. მისთვის დამახასიათებელია კლინიკური მიმდინარეობის ტალღისებური ბუნება. განასხვავებენ მსუბუქ (დოზა:1-2,5 გრეი), საშუალო (2,5-4 გრეი), მძიმე (4-10 გრეი) და უმძიმესად მწვავე (10 გრეი და მეტი) სხივურ დაავადებებს. 100 და 1000 გრეი დასხივებისას აღინიშნება სასიკვდილო ეფექტი და ორგანიზმი რამდენიმე საათში ან „სხივის ქვეშ“ იღუპება. *ქრონიკული სხივური დაავადება* სხივური დაზიანების ისეთი ფორმაა, რომელიც ვითარდება ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მცირე დოზებით ორგანიზმის დასხივებისას (0,7-1 გრეი ჯამური დოზა დღე-ღამის განმავლობაში). განასხვავებენ მის ორ ვარიანტს: დაავადებებს, რომლებიც ყალიბდება ორგანიზმის საერთო დასხივებით და მეორე ვარიანტს - დაავადებებს, გამოწვეულს ორგანიზმის ლოკალური დასხივებით. მაიონებელი რადიაციის გაშუალოებული მოქმედება დაკავშირებულია დასხივებულ ორგანიზმში მთელი რიგი ენდოგენური ნივთიერებების წარმოქმნასთან, რომლებსაც *რადიოტოქსინებს* უწოდებენ.

ზოგადად, სხივური დაავადება მიმდინარეობს ოთხ სტადიად:

- 1 თავდაპირველად ორგანიზმში წარმოიქმნება აგზნებული ატომები და მოლეკულები, სხვადასხვა ტიპის რადიკალები, იონები, ზეჟანგები. მიმდინარეობს რთული ბიოქიმიური პროცესები, რაც იწვევს ნორმალური ფიზიოლოგიური პროცესების რღვევას. პაციენტს აღენიშნება ტემპერატურის მატება, პულსის აჩქარება, გულისრევა, თავბრუსხვევა, სისუსტე;
- 2 იწყება შედარებით გაუმჯობესების პერიოდი. ყველა ის გადახრა, რომელიც პირველ სტადიაზე განვითარდა, უბრუნდება საწყის მაჩვენებლებს. მეორე სტადიის ხანგრძლივობა საკმაოდ დიდია, იგი სხვადასხვა ორგანიზმში განსხვავებულია და შესაძლებელია 5-დან 21 დღემდე გრძელდებოდეს;

- 3 ავადმყოფობის გამწვავება: ამ ფაზაში ფიზიოლოგიური და ბიოქიმიური ცვლილებები სწრაფად პროგრესირებს და პათოლოგია ჩამოყალიბებულ სახეს ღებულობს; იწყება ღებინება, ვითარდება სისხლჩაქცევები და სხვ.
- 4 ამ სტადიაზე დგება განკურნება ან ლეტალური შედეგი.

სხივური დაავადების დროს, ორგანიზმში შეჰყავთ ნაერთები, რომლებსაც აქვთ დაცვითი თვისებები. მათ რადიოპროტექტორებს უწოდებენ. მათგან აღსანიშნავია გოგირდშემცველი რადიოპროტექტორები, ცისტეინი, გლუტათიონი, იმიდაზოლის ნაწარმები და სხვ. თითქმის ყველა ასეთ ნაერთს აქვს ანტიოქსიდანტური თვისებები და ჟანგვითი პროცესების ინჰიბირების უნარი.

ორგანიზმში რადიონუკლიდების დიდი რაოდენობით მოხვედრის შემთხვევაში, პირველად დახმარებად სხვადასხვა სორბენტების - მშთანთქმელი ნივთიერებების (მაგალითად: ადსორბარის, პოლისურმინის, ფეროცინის, კალციუმის ალგინატის და სხვ.) მიღებაა აუცილებელი. ვინაიდან კუჭნაწლავის ტრაქტში (განსაკუთრებით, მსხვილ ნაწლავში) რადიონუკლიდები დიდი ხნის განმავლობაში ჩერდება, აუცილებელია კუჭის ამორეცხვა, საფაღარათე საშუალებების გამოყენება (ოღონდ არაზეთოვანი საშუალების მიღება, რადგან ზეთოვანი პირიქით - აძლიერებს შეწოვას). ასევე უნდა განხორციელდეს ჩანაცვლებადი თერაპია: რადიოაქტიური იოდის ( $I^{131}$ ) - სტაბილური იოდით ჩანაცვლება, KI-ის პრეპარატის მიღებით. შემდგომი ქმედებები დამოკიდებულია კლინიკურ მდგომარეობაზე და შესაბამისი თერაპიით მიმდინარეობს.

**3.3.3. სომატური და გენეტიკური ეფექტები**

სომატურ ეფექტებს მიეკუთვნება დასხივებული ორგანიზმის არასასქესო უჯრედებში გამოვლენილი ბიოლოგიური ეფექტები. სომატური ეფექტები შეიძლება იყოს *დეტერმინირებული* (დასხივების ბიოლოგიური ეფექტები; მათი განვითარებისათვის საჭიროა დოზის გარკვეული ზღვარი, რომლის ზემოთ ეფექტის სიმძიმე დამოკიდებულია დოზის სიდიდეზე) ან *სტოქასტიკური* (დასხივების მავნე ბიოლოგიური ეფექტები, რომელთა განვითარებისათვის დოზის ზღვარი არ არსებობს). მიღებულია, რომ სტოქასტიკური ეფექტების განვითარების ალბათობა დოზის სიდიდის ზრდის პროპორციულია, ხოლო მათი გამოხატულების სიმძიმე არ არის დამოკიდებული დოზის სიდიდეზე). სომატური ეფექტი შეიძლება იყოს უშუალო - მაგალითად, ძვლის ტვინის სინდრომი, ნაწლავური სინდრომი, ან შორეული - კატარაქტა, სიმსივნეების განვითარება.

გენეტიკური ეფექტები ვლინდება უშუალოდ სასქესო უჯრედებში, მემკვიდრული მასალის მაიონებელი რადიაციით გამოწვეული დაზიანებებით, რომლებიც მემკვიდრულად გადაეცემა.

აღსანიშნავია, რომ პოსტრადიაციული გენეტიკური ეფექტები მხოლოდ სტოქასტიკურია.

კითხვები:

1. რა ტიპის საფრთხეები შეიძლება შეგვხვდეს ფიზიკის ლაბორატორიაში?
2. რა არის რადიოაქტიურობა?
3. რა ტიპის გამოსხივებები არსებობს და როგორ განსხვავდება ისინი ერთმანეთისგან?
4. რა საფრთხეები არის დაკავშირებული რადიაციასთან და რა ერთეულებით ზომავენ რადიაციას?

ლიტერატურა:

1. A. Keith Furr, CRC handbook of laboratory safety, 2000
2. Managing noise and preventing hearing loss at work, Code of Practice, Safe Work Australia 2020
3. John F. Schenck, Journal of magnetic resonance imaging 12:2-19, 2000
4. Christopher Smith, Guidance on the safe use of lasers, Trinity College Dublin, 2015
5. Radiation Safety for Laboratory Workers, University of Wisconsin-Milwaukee, 2017
6. Radioactive Materials Safety Manual, <http://publications.ehs.iastate.edu/rsm/>

7. Guidelines for Approved Medical Officers on Health Surveillance of Radiation Workers  
[https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/20/052/20052336.pdf](https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/20/052/20052336.pdf)
8. <https://uwm.edu/safety-health/wp-content/uploads/sites/405/2016/10/Radiation-Safety-for-Laboratory-Workers.pdf>
9. <http://pathology.ucla.edu/workfiles/safetyhandbook.pdf>
10. Hearing Conservation Program, Guideline for Noise Exposure, Environmental Health and Safety Office, Carleto University, 2017
11. <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:114:0038:0059:EN:PDF>
12. [https://chem.libretexts.org/Courses/can/intro/17%3A\\_Radioactivity\\_and\\_Nuclear\\_Chemistry/17.03%3A\\_A\\_Types\\_of\\_Radioactivity%3A\\_Alpha%2C\\_Beta%2C\\_and\\_Gamma\\_Decay](https://chem.libretexts.org/Courses/can/intro/17%3A_Radioactivity_and_Nuclear_Chemistry/17.03%3A_A_Types_of_Radioactivity%3A_Alpha%2C_Beta%2C_and_Gamma_Decay)
13. მ. ცარციძე, ბ.ლომსაძე. „ბიოფიზიკის საფუძვლები“, თბილისი, 1995
14. მ. ახალაია, მ. გორდუხიანი. „რადიაციული ბიოლოგია“, 2009
15. „რადიოიზოტოპური ლაბორატორიების მოწყობისა და მედიცინაში ღია რადიოფარმპრეპარატების გამოყენების სანიტარიული წესებისა და ნორმების დამტკიცების შესახებ“, საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება №10/ნ 2004 წლის 15 იანვარი ქ. თბილისი

## II ნაწილი. საფრთხეების შეფასება

### *თავი 4. ბიოლოგიური საფრთხეების რისკის შეფასება (ბიოლოგიური აგენტისა და შესაბამისი პროცედურების გათვალისწინებით)*

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ როგორი ბიოსაფრთხეების რისკები არსებობს ლაბორატორიაში და როგორ უნდა შეფასდეს ისინი;
- ❖ ბიოლოგიური აგენტის რომელ მახასიათებლებს ითვალისწინებენ საფრთხეების რისკის შეფასებისას;
- ❖ რომელ ფაქტორებს შეუძლია ბიოლოგიური საფრთხეების რისკის მოდიფიკაცია;
- ❖ აეროზოლების წარმოქმნის პროცედურები.

#### 4.1 რისკის შეფასებისას გასათვალისწინებელი ფაქტორები

**რისკის შეფასება** მიკრობიოლოგიურ და ბიოსამედიცინო ლაბორატორიათა მენეჯერების, ბიოუსაფრთხოების სპეციალისტებისა და წამყვანი მეცნიერ-თანამშრომლების უმთავრესი მოვალეობაა. რისკის შეფასებისას ადგენენ როგორც ცნობილი, ისე პოტენციურად საშიში ინფექციური აგენტების მახასიათებლებს; განსაზღვრავენ ასპექტებს, რომელთაც თან ახლავს პათოგენური აგენტის ადამიანზე ზემოქმედება და ლაბორატორიაში შექმნილი დაავადების განვითარების რისკი; განჭვრეტენ ასეთ ინფექციათა სავარაუდო შედეგებს.

რისკის შეფასება ყურადღებით განსჯას და ანალიზს მოითხოვს. რისკის არასაკმარის შეფასებას სავალალო შედეგები შეიძლება მოჰყვეს, თუმცა რეალურად საჭირო ზომებზე უფრო მკაცრი ზომების გამოყენებაც გაუმართლებელია - ეს გამოიწვევდა დამატებით ხარჯებს და ტვირთად დააწვებოდა ორგანიზაციას. გაუმართლებელმა დატვირთვამ შესაძლოა გამოიწვიოს მოთხოვნილი დაცვის ზომებისათვის თავის არიდება და მათი შეუსრულებლობა. თუკი რისკის ზუსტად განსაზღვრისათვის საჭირო ინფორმაცია არასაკმარისია, ასეთ შემთხვევაში უფრო გონივრული და მიზანშეწონილია გატარდეს დამატებითი უსაფრთხოების ზომები მანამდე, ვიდრე არ იქნება მოპოვებული საკმარისი მონაცემები.

როდესაც ინფექციური ან პოტენციურად ინფექციური მასალის შემცველი ლაბორატორიული აქტივობების შეფასებას ვახდენთ, კრიტიკულად მნიშვნელოვანია ამ აქტივობებთან დაკავშირებული რისკების შეფასება. რისკის შეფასების დროს გასათვალისწინებელია შემდეგი:

- (ბიო)საფრთხის შემცველ ნივთიერებებთან ექსპოზირების რისკი საფრთხისა და ექსპოზირების ფუნქციაა;
- რისკი ფასდება საფრთხის შესამცირებლად ან აღსაკვეთად, ექსპოზიციის ან ინფექციის პრევენციისათვის;
- რისკის შეფასება არ არის ზუსტი მეცნიერული მტკიცებულება.

უპირველესი ფაქტორები, რომლებიც გათვალისწინებული უნდა იყოს რისკის შეფასებისა და დაცვის ზომების შერჩევას, ორ დიდ ჯგუფად იყოფა: (ა) პათოგენური აგენტის მიერ გამოწვეული საფრთხე და (ბ) ლაბორატორიული პროცედურებით გამოწვეული საფრთხე.

#### 4.2 ბიოლოგიურ აგენტებთან დაკავშირებული საფრთხეები და რისკის შეფასება

აგენტის საფრთხის ძირითადი მახასიათებლებია: (ა) დაინფიცირებისა და დაავადების გამოწვევის უნარი მის მიმართ მგრძობიარე ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმში; (ბ) ვირულენტობა, გამოხატული დაავადების სიმძიმეში და (გ) ამ დაავადების მიმართ პროფილაქტიკური ზომების ან ეფექტური მკურნალობის საშუალებების არსებობა.

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციამ შეიმუშავა ბიოლოგიური აგენტების რისკ-ჯგუფების კლასიფიკაცია ლაბორატორიაში გამოსაყენებლად. ის აღწერს აგენტთა ოთხ რისკ-ჯგუფს ძირითად მახასიათებლებსა და დაავადების ბუნებრივი გადაცემის გზებზე დაყრდნობით. აღნიშნული ოთხი ჯგუფი განიხილავს არსებულ რისკებს როგორც ლაბორატორიის თანამშრომლების, ისე საზოგადოების მიმართ.

- ბაქტერია, სოკო, ვირუსი და აშ.
- რისკის ჯგუფების ჩამონათვალი
  - რეკომბინანტული დნმ
  - ტოქსინები
  - სინთეზური ბიოპროდუქტები
  - ნანოტექნოლოგიები

შემდეგ ხდება ბიოლოგიურ აგენტზე დაფუძნებული რისკის შეფასება. პირველ რიგში, გასათვალისწინებელია, თუ რა არის ცნობილი მოცემული აგენტის შესახებ:

- რა ინფორმაცია მოიპოვება კონკრეტულ ბიოლოგიურ აგენტზე ლიტერატურულ წყაროებში;
- რა არის ცნობილი აგენტის შესახებ (კატეგორია, აგენტის რაოდენობა, გადაცემის მექანიზმი);
- აგენტის პათოგენურობა – დაავადების გამოწვევის უნარი;
- აქვს თუ არა მინიჭებული  $LD^{50}$  (ლეტალობის დოზა),  $ID^{50}$  (ინფექციურობის დოზა) ან  $TCID_{50}$  (უჯრედული კულტურის ინფექციურობის დოზა);
- როგორია მისი ვირულენტობა-პათოგენურობის ხარისხი;
- რამდენად ფართოა მასპინძლების სპექტრი (მათი რაოდენობა შეზღუდულია თუ ფართო); მოიცავს თუ არა ადამიანებს, ცხოველებს, მცენარეებს;
- დადგენილია თუ არა, რომ აგენტი/მასალა იწვევს ინფექციას ან ტოქსიგენურ დაავადებას;
- გადამდებლობაზე – არის თუ არა მონაცემები ეპიდემიის ან ლაბორატორიაში შეძენილი ინფექციების შემთხვევების შესახებ;
- გადაცემის საშუალებებზე (მაგ., პირდაპირი კონტაქტით, ვექტორებით) და გზებზე (მაგ., ჩაყლაპვით, შესუნთქვით);
- გარემოში სტაბილურობაზე (მაგ., რეზისტენტულობა დეზინფექციაზე).

ზემოაღნიშნული ინფორმაციის მოპოვების შემდეგ, თუკი საჭიროა, აგენტის შესახებ უნდა შეგროვდეს დამატებითი ინფორმაცია:

- ტოქსიკურობაზე;
- რამდენად გადააქვთ დაავადება ინფიცირებულ ცხოველებს ან სხვა ვექტორებს;
- ასოცირებულია თუ არა აგენტი სიმსივნესთან (მაგ., B ჰეპატიტის ვირუსი - ღვიძლის კიბოსთან);
- იწვევს თუ არა ალერგიულ რეაქციას აგენტი ან შუალედური პროდუქტი (მაგ., პენიცილინი);
- არსებობს თუ არა ექსპოზირების შემდგომი მკურნალობა, ვაქცინაცია ან რაიმე სახის პროფილაქტიკური საშუალებები.

ბიოლოგიურ აგენტთა შესახებ შემაჯამებელ ინფორმაციაში ყოველთვის ვერ ხერხდება ყველა აგენტის ან მათზე სამუშაო პირობების შესახებ სრული, ამომწურავი ცნობების შეტანა. დაწესებულებებმა უნდა განახორციელონ ადგილობრივი პირობებისათვის სპეციფიკური რისკის შეფასება არა მარტო აგენტისათვის, არამედ პროცედურისთვისაც.

აგენტის ირგვლივ არსებული ხელმისაწვდომი ინფორმაციის სრულად მოპოვების შემდეგ, რისკის შეფასების პროცესში დგება მე-2 ეტაპი - საჭიროა შეფასდეს ლაბორატორიული აქტივობები, რომლებსაც შეუძლია რისკის მოდიფიკაცია.

**ელემენტები რომლებიც ახდენენ რისკის მოდიფიცირებას:**

- აგენტის კონცენტრაცია;
- სუსპენზიის მოცულობა;
- არის თუ არა მკაფიოდ გაწერილი სტანდარტული სამოქმედო პროცედურები;
- გარემო;
- აგენტის შემცველი საკვლევი მასალის ხარისხი;
- პროცედურის სირთულე.

ასევე საჭიროა განისაზღვროს - ცვლის თუ არა (ან რამდენად ცვლის) გარემო ან ესა თუ ის კონკრეტული ქმედება რისკს:

- ლაბორატორიული კვლევები ტარდება თუ საველე კვლევები;
- მიმდინარეობს თუ არა კვლევები ცხოველებზე;
- როგორი პროცედურები ტარდება;
- აქვს თუ არა დაგეგმილ ექსპერიმენტს აეროზოლების წარმოქმნის პოტენციალი;
- აღჭურვილობა:
  - ნემსები და სხვა ბასრი საგნები
  - ცენტრიფუგები
  - ჰომოგენიზატორები
  - პიპეტები

პროცედურაზე დაფუძნებული რისკების შეფასების მიზნით, იმ პროცედურებისათვის, რომლებიც იწვევს კანისა და ლორწოვანი გარსების დაბინძურებას, საჭიროა განისაზღვროს:

- დაბინძურებული ზედაპირები და აღჭურვილობა;
- საკვლევი მასალის გაფრქვევა ან შემხეფება პირში, თვალში ან ცხვირში;
- დაბინძურებული ხელის მოხვედრა პირში, თვალში ან ცხვირში;
- საკვლევი მასალის შემხეფება ან დასხმა დაზიანებული ან ინტაქტური კანის ზედაპირზე.

როგორც ცნობილია, ლაბორატორიაში შეძენილი ინფექციების დაახლოებით 80%-ში დაინფიცირების სავარაუდო მიზეზად მიჩნეულია **აეროზოლები**. სწორედ ამის გამო, ლაბორატორიული პროცედურების რისკის შეფასების დროს განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა აეროზოლების წარმოქმნელ პროცედურებს.

აეროზოლების წარმოქმნის პროცედურებია:

• პიპეტირება	• პიპეტში ბოლო წვეთის გადაგდება
• შენჯღრევა	• სონიკაციით დაშლა
• ცენტრიფუგირება	• ლიოფილიზირებული კულტურების ამპულის გახსნა
• დაქუცმაცება	• ბაქტერიული მარყუჟის ალზე გატარება
• დასრესვა	• წნევის ქვეშ სინჯარის გახსნა ნიმუშის ამოსაღებად ან სითხის შეტანა მასში
• ვორტექსირება	• სხვა

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, რისკების პრევენციის ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი პერსონალის მიერ უსაფრთხო ლაბორატორიული პრაქტიკის და პროცედურების ჩატარების უნარების ფლობაა.

მას შემდეგ, რაც განისაზღვრება აგენტის და პროცედურებთან დაკავშირებული რისკები, უნდა გაგრძელდეს რისკის შეფასება ყველა ფაქტორის გათვალისწინებით, რათა განისაზღვროს ის პირობები და პრევენციული ღონისძიებები, რომელთა განხორციელებაც ხელს შეუწყობს ექსპოზირების პრევენციას.

**კითხვები:**

1. დაასახელეთ, ვისი ფუნქციაა რისკის შეფასება.
2. რა მნიშვნელობა ენიჭება რისკის სწორ/ზუსტ შეფასებას ლაბორატორიულ საქმიანობაში?
3. განმარტეთ რისკის შეფასების პირველი ეტაპი.
4. ჩამოთვალეთ პათოგენთან დაკავშირებული რისკების მახასიათებლები.
5. დაასახელეთ პროცედურასთან დაკავშირებული რისკები.

**თავი 5. ქიმიური საფრთხეების რისკის შეფასება**

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ საფრთხის შემცველ ქიმიურ ნივთიერებებს და მათთან დაკავშირებულ რისკებს ქიმიურ ლაბორატორიებში;
- ❖ რისკის შეფასების ხუთსაფეხურიან სისტემას;
- ❖ ფეთქებად ნივთიერებებს და მათთვის დამახასიათებელ ნიშნებს;
- ❖ აალებად ნივთიერებებს და მათთან დაკავშირებულ რისკებს.

**5.1 ქიმიური ნივთიერებები და მათთან დაკავშირებული რისკების შეფასება**

საქართველოში ქიმიური უსაფრთხოების ინციდენტებზე რეაგირება და პრევენცია სხვადასხვა სამინისტროს თუ უწყების კომპეტენციაში შედის. რაც შეეხება კანონმდებლობას, საქართველოს ქიმიური უსაფრთხოების პოლიტიკა ეფუძნება გაეროს უშიშროების საბჭოს №1540 რეზოლუციას და საერთაშორისო კონვენციებს, როგორცაა: როტერდამის კონვენცია „ცალკეული საშიში ქიმიური ნივთიერებებითა და პესტიციდებით საერთაშორისო ვაჭრობის სფეროში წინასწარი დასაბუთებული თანხმობის პროცედურის შესახებ“, პარიზის კონვენცია „ქიმიური იარაღის შემუშავების, წარმოების, დაგროვებისა და გამოყენების აკრძალვისა და მისი განადგურების შესახებ“, სტოკჰოლმის კონვენცია „მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების შესახებ“, ბაზელის კონვენცია „სახიფათო ნარჩენების გადაზიდვებისა და მათი განთავსების შესახებ“.

**ქიმიური ნივთიერებები** არის ბუნებრივი სახით ან ნებისმიერი ტექნოლოგიური პროცესის შედეგად მიღებული ნივთიერებები და მათი ნაერთები; პროდუქტის სტაბილურობის შენარჩუნებისათვის საჭირო ნებისმიერ დანამატთან და გამოყენებული ტექნოლოგიური პროცესის შედეგად მიღებულ ყველა მინარევთან ერთად (გამხსნელის გარდა, რომელიც გამოიყოფა ნივთიერების სტაბილურობისა და შემადგენლობის შეცვლის გარეშე); აგრეთვე ამ ნივთიერებათა პრეპარატები.

ქიმიური საფრთხეების რისკები დამოკიდებულია შემდეგ ფაქტორებზე:

საშიში ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიცირება ხდება „საშიშ ქიმიურ ნივთიერებათა კლასიფიკაციის შესახებ დებულების შესახებ“ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანების მიხედვით:

- ❖ ქიმიური ნივთიერების ტოქსიკურობა (საშიშროება);
- ❖ ქიმიური ნივთიერების რაოდენობა გარემოში (მაგ., წყალში, ნიადაგში, ჰაერში);
- ❖ რამდენად აქვს ადამიანს კონტაქტი ქიმიურ ნივთიერებებთან (მათი ზემოქმედების ხასიათი და ხარისხი) .

*ქიმიური საფრთხეები:* მჟავები, ტუტეები, მძიმე მეტალები (მათ შორის: ტყვია, ვერცხლისწყალი, კადმიუმი და ალუმინი), საღებავები, პესტიციდები, ნავთობპროდუქტები, აბაზანის საწმენდი საშუალებები და ფხვნილები, დეზინფექტანტები, ქლორის შემცველი მათეთრებელი საშუალებები და ა.შ.

საშიშროების კლასიფიკაციის თითოეული კატეგორია გამოისახება აბრევიატურით, რომელსაც თან ახლავს შესაბამისი რისკის ფრაზა ან ფრაზები;

თუკი ნივთიერება კლასიფიცირდა როგორც აალებადი, მასენსიბილიზირებელი და გარემოსათვის საშიში, მის მიმართ გამოიყენება მხოლოდ რისკის ფრაზა;

თუკი ნივთიერება კლასიფიცირდა როგორც კანცეროგენული, მუტაგენური ან ტოქსიკური, მის მიმართ გამოიყენება შესაბამისი აბრევიატურა კატეგორიის (მაგ.,1,2,3) მითითებით.

## 5. 2 ქიმიურ ლაბორატორიაში რისკის შეფასება

ლაბორატორიულ საქმიანობაში რისკის შეფასება უმნიშვნელოვანესი ეტაპია.

*რისკების შეფასება* საფრთხეების იდენტიფიცირების, დასაქმებულებისა და სხვა პირების ჯანმრთელობის დაცვისა და შრომის უსაფრთხოების, რისკების დონის შეფასების, საკონტროლო ზომების განსაზღვრისა და განხორციელების პროცესების ერთობლიობაა, რომლებიც ორიენტირებულია ამ რისკების თავიდან აცილებაზე ან მინიმუმადე დაყვანაზე.

რისკის შეფასება შედგება ხუთი საფეხურისაგან:

1. საფრთხეების იდენტიფიცირება;
2. პირთა წრის განსაზღვრა;
3. რისკის შეფასება – საკონტროლო ღონისძიებების განსაზღვრა;
4. საკონტროლო ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებელი პირის და პრევენციული აქტივობების ვადების განსაზღვრა;
5. შედეგების დოკუმენტირება და მონიტორინგი.

**საფრთხეების იდენტიფიცირება** - არის მუდმივად განახლებადი პროცესი, რა დროსაც ხდება სამუშაო სივრცის და სამუშაო პროცესის სრული შესწავლა, ყველა არსებული საფრთხის გამოვლენა და აღწერა. საფრთხეების იდენტიფიცირებისას გათვალისწინებულ უნდა იქნეს, თუ რა ტიპის საფრთხე ემუქრება (ან შესაძლოა დაემუქროს) კონკრეტული სამუშაოს შესრულებისას იქ არსებულ საწარმოო გარემოს (ხდება სხვა ფაქტორების გათვალისწინებაც).

**პირთა წრის განსაზღვრისას** რისკის შეფასების დოკუმენტში უნდა მიეთითოს - რა გავლენა შეიძლება მოახდინოს თითოეული იდენტიფიცირებული საფრთხის არსებობამ შესაბამის პირზე და რა სახის ჯანმრთელობის ზიანის გამოწვევა არის შესაძლებელი. რისკის შეფასების დოკუმენტის მომზადებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს ყველა ის პირი, რომლებსაც შესაძლოა ზიანი მიადგეს იდენტიფიცირებული საფრთხის შედეგად.

**რისკის შეფასება** – იდენტიფიცირებული საფრთხეებიდან გამომდინარე, ხდება რისკის საკონტროლო ღონისძიებების განსაზღვრა და დანერგვა.

**საკონტროლო ღონისძიებები:**

- საფრთხის აღმოფხვრა;
- საფრთხის შემცირება;
- საფრთხესთან ადამიანების კონტაქტის პრევენცია (საფრთხის იზოლირება);
- უსაფრთხოდ მუშაობის პროცედურები;
- ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები.

არსებული სამუშაო გარემოს გათვალისწინებით, უნდა დაიგეგმოს საფრთხის აღმოფხვრის ღონისძიებები. შესაძლებელია საფრთხის აღმოფხვრა სრულად ვერ მოხერხდეს ტექნიკური მიზეზების გამო, მაგრამ უნდა მოხდეს საფრთხის მინიმალიზაცია (მინიმუმამდე დაყვანა).

**შედეგებისა და მონაცემების დოკუმენტირება და მონიტორინგი**

რისკების შეფასების შემდეგ, აუცილებელია დოკუმენტაციის შედგენა ბეჭდური ან ელექტრონული ფორმით, სადაც აღწერილი იქნება საფრთხის იდენტიფიკაცია, საფრთხისადმი ექსპოზირებულ პირთა წრე, დაზიანების ტიპი, საწყისი რისკი, გასატარებელი ღონისძიებები; მითითებული იქნება შესრულებაზე პასუხისმგებელი პირის ვინაობა და შეფასების გადახედვის სავარაუდო თარიღი.

რისკების შეფასებაზე პასუხისმგებელი პირი ვალდებულია უზრუნველყოს რისკის შეფასების დოკუმენტის მონაცემების და შედეგების გადახედვა. განახლება უნდა ხორციელდებოდეს პერიოდულად, იდენტიფიცირებული საფრთხის, განხორციელებული ტექნიკური ცვლილებების თუ სამუშაო სივრცეში მომხდარი უბედური შემთხვევების შესაბამისად.

რისკის შეფასება უნდა ჩაატაროს ისეთმა პირმა, რომელიც კარგად იცნობს ქიმიურ ლაბორატორიას, მის სპეციფიკურ მახასიათებლებს, გამოსაყენებელ ხელსაწყოებს, სამუშაო პროცედურებს და უსაფრთხოების აღჭურვილობებს. ჩატარებული რისკის შეფასება ყოველწლიურად უნდა გადაიხედოს და განახლდეს საჭიროების მიხედვით, სამეცნიერო ლიტერატურაში რისკის დონის ან სხვა ახალი სათანადო მონაცემების გამოჩენის შესაბამისად.

**5.3 ფეთქებადი ნივთიერებები**

ფეთქებადი ნივთიერებები საშიში ქიმიური ნივთიერებებია და ისინი შემდეგნაირად განიმარტება:

*ფეთქებადი ნივთიერებები* (E, Explosive), რომლებიც შეიძლება აფეთქდეს ალის ზემოქმედების დროს, ან რომლებიც ხასიათდება დინიტრობენზოლზე უფრო მეტი მგრძობელობით დარტყმისა და ხახუნის მიმართ.

ფეთქებად ნივთიერებებში იგულისხმება როგორც ინდივიდუალური ასაფეთქებელი ნივთიერებები, ასევე ასაფეთქებელი ნარევები, რომლებიც შეიცავს ერთ ან მეტ ინდივიდუალურ ასაფეთქებელ ნივთიერებას, ლითონის დანამატებს და სხვა კომპონენტებს. ამრიგად, ქიმიური შედგენილობის მიხედვით, ფეთქებადი ნივთიერებები იყოფა ფეთქებად ქიმიურ ნაერთებად და ნარევეებად.

ფეთქებადი ნივთიერებების საერთო დამახასიათებელი ნიშნებია:

- ქიმიური გარდაქმნების მაღალი სიჩქარე;
- სითბოს გამოყოფა (პროცესის ეგზოთერმულობა);
- აირების ან ორთქლის წარმოქმნა აფეთქების დროს;
- თვითგავრცელების უნარი.

ფეთქებადი ნივთიერებების უმრავლესობა ჟანგბადშემცველი ნივთიერებებია, რომლებიც სრულად ან ნაწილობრივ იჟანგება ჰაერთან წვდომის გარეშე. არსებობს ნაერთები, რომლებიც არ შეიცავს ჟანგბადს, მაგრამ აქვს აფეთქების (დაშლის) თვისება (ასეთია: აზიდები, აცეტილენიდები, დიაზო-ნაერთები და ა.შ.). როგორც წესი, ამგვარ ნაერთებს აქვთ არასტაბილური მოლეკულური აგებულება და გაზრდილი მგრძობელობა გარე გავლენებისადმი (ხახუნის, ზემოქმედების, სითბოს, ცეცხლის, ნაპერწკლის მიმართ).

ფეთქებადი ნარევები შედგება ორი ან მეტი ქიმიურად დაუკავშირებელი ნივთიერებისაგან და შეიძლება იყოს თხევადი, მყარი ან აირადი.

ფეთქებად ნივთიერებებს მიეკუთვნება ტრინიტროტოლოლი, ტროტილი, ტეტრილი, ჰექსოგენი, ნიტროგლიცერინი, ამონიუმის ნიტრატი, ტყვიის აზიდი და სხვ.

ფეთქებადი ნივთიერებების პიქტოგრამა გამოისახება შემდეგნაირად:



#### 5.4 აალებადი ნივთიერებები:

აალებადია (Flammable) ის თხევადი ნივთიერებები, რომელთა ანთების წერტილი იმყოფება 21°C - 55°C-ის ფარგლებში.

აალებადი ნივთიერებები საკმაოდ მაღალი საფრთხის შემცველია, რადგან მათ აქვთ უნარი ააღდნენ ოთახის ტემპერატურაზე, ნორმალურ პირობებში ჰაერის ჟანგბადთან შეხებისას. აალებადი ნივთიერებები ძალიან სწრაფად იწვის დიდი ოდენობით სითბოს გამოყოფით. იმავდროულად, წვას ხშირად თან ახლავს სქელი, ტოქსიკური კვამლის ღრუბლების გამოყოფაც.

საშუალო ლაბორატორიის მენეჯერი, თავისი კარიერის განმავლობაში, იღებს და იყენებს აალებადი ქიმიკატების უზარმაზარ რაოდენობას. მიუხედავად იმისა, რომ აალებადი სითხეები შეიძლება ძალიან სასარგებლო იყოს მრავალ ქიმიურ პროცესში, თუმცა შესაძლოა საშიშიც, თუკი მათ არასწორად ეპყრობიან ან არასწორად ინახავენ.

აალებადი სითხეები გარდა წვის რისკისა (რამაც შეიძლება გამოიწვიოს დაზიანება, სიკვდილი და ქონების განადგურება), დამწვრობასთან ერთად, სხვადასხვა საფრთხეს უქმნის ადამიანთა

ჯანმრთელობას. მაგალითად, თავბრუსხვევა ან ასფიქსია შეიძლება გამოწვეული იყოს აალებადი სითხეებიდან გამოყოფილი ორთქლის ზემოქმედებით.

იმისათვის, რომ თავი დაიცვათ აალებადი სითხეებით განპირობებული ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული საფრთხეებისგან, მნიშვნელოვანია რისკების გათვალისწინება. ეს საშუალებას მოგცემთ მიიღოთ გარკვეული ზომები თქვენი უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად. რაც შეეხება პროფილაქტიკურ ღონისძიებებს, აალებადი ქიმიკატები უნდა ინახებოდეს უსაფრთხო ადგილას, კერძოდ, გამწოვი სისტემის მქონე ცეცხლგამძლე კარადაში.

ყველაზე ხშირად ხმარებული აალებადი ნივთიერებები, რომლებიც გამოიყენება ლაბორატორიებში, არის: ბენზენი, ეთანოლი, მეთანოლი, პენტანი, აცეტონი და სხვ.

აალებადი ნივთიერებების პიქტოგრამა წარმოდგენილია ქვევით.



ადამიანურმა შეცდომებმა და მუშაობის ტექნიკის გაუმართაობამ, საუკეთესო აღჭურვილობის პირობებშიც კი, შეიძლება ხელი შეუშალოს ლაბორატორიის პერსონალის უსაფრთხოების დაცვას. ამის გამო, ლაბორატორიაში შეძენილი ინფექციების, შესაძლო ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების პრევენციას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს, რათა პერსონალი დარწმუნებული იყოს საკუთარ უსაფრთხოებაში. ყველას კარგად უნდა ჰქონდეს გაცნობიერებული ლაბორატორიაში არსებული საფრთხეები და მათი კონტროლის საშუალებები.

ეფექტური უსაფრთხოების პროგრამის განხორციელება იწყება ლაბორატორიის მენეჯერების მიერ, რომელთაც უნდა უზრუნველყონ თანამშრომლების საბაზისო სატრენინგო პროგრამებში უსაფრთხო ლაბორატორიული პრაქტიკისა და პროცედურების ჩართვა. ლაბორატორიაში თანამშრომლების აყვანამდე მათ (აპლიკანტებმა) აუცილებლად უნდა გაიარონ ტრენინგი უსაფრთხოების ზომების დაუფლებაში. ისინი უნდა გაეცნონ ქვევის კოდექსს და ადგილობრივ გაიდლაინებს, უსაფრთხოების თუ ოპერაციული სახელმძღვანელოების ჩათვლით. უნდა დავრწმუნდეთ, რომ თანამშრომლებმა წაიკითხეს და გაითავისეს გაიდლაინები - აუცილებელია არსებობდეს ამის დამადასტურებელი, მათ მიერ ხელმოწერილი დოკუმენტი. პერსონალის ტრენინგი ყოველთვის უნდა მოიცავდეს ინფორმაციას იმ განსაკუთრებული საფრთხის შემცველი პროცედურების ჩატარების უსაფრთხო მეთოდების შესახებ, რომლებსაც, ჩვეულებრივ, იყენებს ლაბორატორიის პერსონალი.

ქიმიურ ლაბორატორიაში შემდეგი საფრთხეებია:

- ❖ მჟავებთან და ტუტეებთან მუშაობა;
- ❖ ორგანულ გამხსნელებთან მუშაობა;
- ❖ უსაფრთხოების ზომების დაცვა მაღალი წნევით დაჭირხილი ბალონების გამოყენებისას;
- ❖ ქიმიური დანადგარებისა და აპარატურის მოპყრობა და უსაფრთხოების ზომების დაცვა;
- ❖ ქიმიური მასალის დეკონტამინაციასთან და განადგურებასთან დაკავშირებული პროცედურები.

განსაკუთრებული მნიშვნელობა აქვს ლაბორატორიაში ქიმიური და ელექტროაღჭურვილობის უსაფრთხოებას, ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებების არსებობას. სწორედ ამიტომ, ნებისმიერ ლაბორატორიაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ამ სფეროებში უსაფრთხოების მაღალი სტანდარტების

დაცვას. ჩვეულებრივ, თითოეული მათგანის მიღებულ ნორმებსა და რეგულაციებს კომპეტენტური ეროვნული ან ადგილობრივი ორგანოები აწესებენ.

მნიშვნელოვანია, რომ ლაბორატორიის თანამშრომლებს სწორი ცოდნა ჰქონდეთ ზემოაღნიშნული ქიმიკატების ტოქსიკური ეფექტის, ექსპოზიციის გზებისა და მათთან მოპყრობა-შენახვასთან დაკავშირებული საფრთხეების შესახებ. მონაცემები ამა თუ იმ ნივთიერების უსაფრთხოების შესახებ ან სხვა ინფორმაცია ქიმიური საფრთხეების შესახებ შესაძლებელია მიიღოს მწარმოებლის და/ან მომწოდებლისაგან. ეს ინფორმაცია, როგორც უსაფრთხოების ან საოპერაციო სახელმძღვანელოს ნაწილი, უნდა ინახებოდეს ყველა იმ ლაბორატორიაში, სადაც კი აღნიშნული ქიმიკატები მოიხმარება.

**ლიტერატურა:**

1. Safety in health-care laboratories. Geneva, World Health Organization, 1997, ([http://whqlibdoc.who.int/hq/1997/WHO\\_LAB\\_97.1.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/1997/WHO_LAB_97.1.pdf)).
2. საქართველოს კანონი „საშიში ქიმიური ნივთიერებების შესახებ; „პარლამენტის უწყებანი, 23-34, 30/06/1998; <https://www.matsne.gov.ge/ka>
3. „ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო“; საქართველოს ბიოუსაფრთხოების ასოციაცია. მესამე გამოშვება, 2014. ISBN 974-9941-0-5958-2

**თავი 6. რადიოლოგიური და ფიზიკური საფრთხეების რისკის შეფასება**

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ ფიზიკის ლაბორატორიაში არსებულ საფრთხეებს და რისკების შეფასების ზოგად პრინციპებს;
- ❖ რისკების შეფასების ეტაპებს და რისკებისაგან თავდაცვის ზომებს;
- ❖ რადიოაქტიურ მასალებთან დაკავშირებული რისკების შეფასებას;
- ❖ რატომ არის აუცილებელი რისკების შეფასებისა და კონტროლის ზომების რეგულარული გადახედვა და დახვეწა.

როდესაც ლაბორატორიაში ახალი ექსპერიმენტი ტარდება ან ახალი დანადგარი მონტაჟდება, მნიშვნელოვანია მათთან დაკავშირებული რისკების შეფასება. რისკის შეფასების პროცესი მოიცავს საფრთხეების გამოვლენას და თანამშრომლებისთვის მნიშვნელოვანი ინფორმაციის მიწოდებას, შესაბამისი პროცედურების შემუშავებას და ლაბორატორიის ყველა წევრის სათანადო ტრენინგით უზრუნველყოფას. რისკების შეფასებისას უნდა გავითვალისწინოთ უსაფრთხოების, ჯანმრთელობის და გარემოსდაცვითი საფრთხეების მთელი სპექტრი, როგორცაა მანქანა-დანადგარების უსაფრთხოება, ფიზიკური საფრთხეები (ქიმიურ და ბიოლოგიურ საფრთხეებთან ერთად), გარემოზე ზემოქმედება და ა. შ.

ფიზიკური საფრთხის მატარებელ ნივთიერებებთან თუ საფრთხის შემცველ დანადგარებთან მუშაობისას აუცილებელია, რომ მათთან დაკავშირებული ყველა ოპერაციას და ექსპერიმენტს ჰქონდეს დოკუმენტაცია, რომელიც ასახავს რისკის შეფასებას და კონტროლის განხორციელებას, რათა შემცირდეს ადამიანის ან გარემოს დაზიანების საფრთხე.

ნებისმიერი კვლევითი პროექტის ან ექსპერიმენტის რისკის შეფასება აუცილებელია სამუშაოების დაწყებამდე. ყოველი ახალი ექსპერიმენტის ჩატარებისას, რისკის შეფასება დოკუმენტალურად უნდა განხორციელდეს მკვლევრის მიერ ხელმძღვანელთან კონსულტაციით. რისკის შეფასებით უნდა განისაზღვროს პოტენციური საფრთხეები და დადგინდეს მოქმედებები ან კონტროლის საშუალებები,

რომლებიც საჭიროა თანამშრომელთა ჯანმრთელობისთვის რაიმე რისკის აღმოსაფხვრელად ან შემცირების მიზნით.

რისკის შეფასება მოითხოვს სამ ძირითად ქმედებას:

- 1) ნივთიერებებთან და ამოცანებთან დაკავშირებული საფრთხეებისა და პრობლემების იდენტიფიცირებას;
- 2) საფრთხის ზემოქმედების რისკის შეფასებას;
- 3) რისკის კონტროლს პროცედურებისა და სიფრთხილის ზომების გამოყენებით.

კვლევითი პროექტის განხორციელებისას, რისკის შესაფასებლად უნდა გაითვალისწინოთ და შეასრულოთ შემდეგი აქტივობები:

- განსაზღვრეთ პროექტის ან ექსპერიმენტის გამოყენების სფერო; პროექტის მიზანი; სად, როდის და როგორ შესრულდება სამუშაო და ვინ შეასრულებს მას; დაადგინეთ პერსონალის ცოდნის, უნარებისა და გამოცდილების დონე;
- გაარკვიეთ, რომელ ნივთიერებებს და პროცესებს მოიცავს ამ კვლევითი პროექტით გათვალისწინებული ექსპერიმენტები;
- განსაზღვრეთ პოტენციური საფრთხეები; მოიპოვეთ ინფორმაცია გამოსაყენებელი ნივთიერებების შესახებ; განსაზღვრეთ სავარაუდო საფრთხეები, რისთვისაც ისარგებლეთ მასალის უსაფრთხოების მონაცემებით (ე.წ. MSDS - Material Safety Data Sheets), ეტიკეტებით ან სხვა ტექნიკური მითითებებით; გაარკვიეთ - თუ არსებობს პროექტთან დაკავშირებული სხვა შესაძლო საფრთხეები (ელექტრული, რადიაციული და ა.შ.);
- შეაფასეთ რისკის დონე; შეაფასეთ ჯანმრთელობისთვის საშიში რისკი, რომელიც დაკავშირებულია კონკრეტულ სამუშაოებთან ან დავალებებთან, აგრეთვე საშიშ ნივთიერებათა გამოყენებასთან. ამ მიზნით, გასათვალისწინებელია შემდეგი საკითხები:
  - ჯანმრთელობის პოტენციური საფრთხეების ხასიათი;
  - ჯანმრთელობის შესაძლო საფრთხის სიმძიმე;
  - ზემოქმედების ხარისხი, მათ შორის: ზემოქმედების გზა (ინჰალაცია, დასხივება, ჩაყლაპვა და ა.შ.), ზემოქმედების დოზა, ჩატარებული ღონისძიებების ადეკვატურობა.

### 6.1 რადიოაქტიური მასალები და მათთან დაკავშირებული რისკების შეფასება

რადიოაქტიურია მასალა, რომელსაც ახასიათებს სპონტანური დაშლა და ამის შედეგად, სხვადასხვა სახის გამოსხივების წარმოქმნა (ალფა-, ბეტა-, გამა- გამოსხივება). ლაბორატორიაში მუშაობისას, პირველ რიგში, უნდა განისაზღვროს - არის თუ არა იქ რადიოაქტიური მასალები. გამოსხივების წყარო შეიძლება იყოს აგრეთვე კონკრეტული ხელსაწყო, მაგალითად, რენტგენის დანადგარი. ასეთ შემთხვევებში ლაბორატორია (ან ეს დანადგარი) უნდა მოინიშნოს სპეციალური გამაფრთხილებელი ნიშნით.



იმ ადგილებში, სადაც არსებობს რადიაციის საფრთხე, აუცილებელია შეფასდეს არსებული რისკები. შეფასებისას უნდა გამოვეყნოთ სამი მნიშვნელოვანი პარამეტრი: დრო, მანძილი და დაცვა.

მაიონებელი გამოსხივების ზემოქმედების გასაკონტროლებლად არსებობს სამი ზოგადი მითითება:

- ექსპოზიციის დროის შემცირება;
- რადიაციის წყაროდან მანძილის გაზრდა (დისტანცირება);
- რადიაციული წყაროს შემოსაზღვრა.

დროის შეკვეცა მნიშვნელოვანი ფაქტორია ზემოქმედების შესამცირებლად. რადიაციული ზემოქმედების ოდენობა იზრდება იმის მიხედვით, თუ დროს რა პერიოდის განმავლობაში არის ადამიანი რადიაციის წყაროს სიახლოვეს. რადიაციულ გარემოში ყოფნის დრო ლიმიტირებული უნდა იყოს. მაქსიმალური დრო განისაზღვრება, როგორც "დაყოვნების დრო" (stay time).

მანძილი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ექსპოზიციის შესამცირებლად. რაც უფრო შორს არის ადამიანი გამოსხივების წყაროდან, მით ნაკლებია გამოსხივების ზემოქმედება. რადიაციული წერტილოვანი წყაროდან მანძილის გაორმაგება ამცირებს ექსპოზიციის სიჩქარეს თავდაპირველი ექსპოზიციის სიჩქარის 1/4-მდე, ხოლო მანძილის განახევრება - ოთხჯერ ზრდის ზემოქმედებას. თუ რამდენად ახლოს შეგიძლიათ რადიაციის წყაროსთან მაღალი ექსპოზიციის გარეშე ყოფნა - ეს დამოკიდებულია გამოსხივების ენერგიაზე და წყაროს ზომაზე (აქტივობაზე).

როდესაც მაიონებული გამოსხივება მატერიაში გადის, რადიაციის ინტენსივობა იკლებს. აქედან გამომდინარე, თუკი რადიაციის წყაროს შემოვსაზღვრავთ დამცავი ბარიერებით, შემცირდება რადიაციის ინტენსივობა. ალფა-, ბეტა- ან გამა-გამოსხივება შეიძლება ჩაიხშოს სხვადასხვა სისქის მშთანთქმელებით. (დეტალურად იხილეთ ნაწილი I, თავი 3).

მას შემდეგ, რაც გვეცოდინება დასხივების ზონაში დაყოვნების დრო, გამოსხივების წყაროდან მანძილი, გამოსხივების წყაროს ინტენსივობა და გამოსხივების ტიპი, შესაძლებელი იქნება დასხივების დოზის შეფასებაც.

გარდა უშუალოდ რადიაციის წყაროს ზომისა და შემოსაზღვრულობისა, საფრთხის შეფასებებისას მნიშვნელოვანია ზემოქმედების გზების გათვალისწინებაც. ექსპოზიცია შესაძლოა მოხდეს შემდეგი გზებით:

- დასხივება - როდესაც გარკვეული დისტანციით დაშორებული რადიაციის წყაროდან ხდება ექსპოზიცია;
- ინჰალაცია - როდესაც ხდება რადიაციული მტერის ჩასუნთქვა ან ჩაყლაპვა, ანუ როდესაც რადიოაქტიური მასალები ორგანიზმში ხვდება საყლაპავი მილიდან;
- კონტაქტი - როდესაც პირი უშუალოდ ეხება მასხივებელ ნივთიერებას.

შესაბამისად, რადიოლოგიური საფრთხის შეფასებისას კრიტიკულად მნიშვნელოვანია ისეთი პარამეტრების განსაზღვრა, როგორცაა: რადიაციის წყარო, ტიპი და ინტენსივობა, რადიაციის წყაროს მდებარეობა, მისი შემოსაზღვრულობა და ზემოქმედების ფორმა.

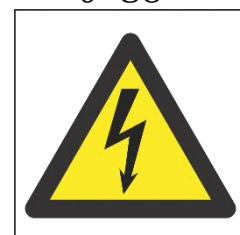
იმ ლაბორატორიებში, სადაც არსებობს რადიაციის საფრთხე აუცილებელია მომუშავე პერსონალის კონტროლი. უნდა აღირიცხოს მუშაობის ხანგრძლივობა. თითოეულ თანამშრომელს ან ვიზიტორს უნდა ჰქონდეს დოზიმეტრი, რომელიც გაზომავს მიღებულ დოზას.

## 6.2 საფრთხეები ფიზიკის ლაბორატორიაში და მათთან დაკავშირებული რისკების შეფასება

### 6.2.1 ელექტრობა

ელექტროენერჯისგან დაზიანების მიღების რისკი დიდად არის დამოკიდებული იმაზე, თუ სად და როგორ ხდება მისი გამოყენება. მაგალითად: რისკები უფრო მაღალია, თუკი ის გამოიყენება გარეთ ან ნესტიან გარემოში, სადაც ტექნიკა შეიძლება დასველდეს და დაზიანების რისკი უფრო მაღალი იყოს.

ფიზიკის ლაბორატორიაში არსებულ ელექტრულ დენტან დაკავშირებული საფრთხეების დადგენის და შესაბამისი რისკების შეფასებისას უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი პუნქტები:



### ☑ საფრთხის დადგენა

- ყურადღებით შეისწავლეთ სამუშაო ადგილი და სამუშაო პროცედურები. გაარკვიეთ, არის თუ არა იმის საფრთხე, რომ მუშაობისას თანამშრომლებს ექნებათ შეხება დენის წყაროსთან, ელექტრომოწყობილობებთან.
- გადაამოწმეთ, არის თუ არა თითოეული ხელსაწყო სათანადოდ დამიწებული ან იზოლირებული.

### ☑ რისკის შეფასება

ხშირ შემთხვევაში, რისკები და მათთან დაკავშირებული კონტროლის ზომები ცნობილია. სხვა შემთხვევებში, დაგჭირდება რისკის შეფასების ჩატარება, რათა დადგინდეს ალბათობა - შეუძლია თუ არა მას ზიანი მიაყენოს ადამიანს და/ან რამდენად სერიოზული შეიძლება იყოს მიყენებული ზიანი. რისკის შეფასება დაგვეხმარება განვსაზღვროთ - რა მოვიმოქმედოთ რისკის კონტროლისთვის და რამდენად სასწრაფოდ არის განსახორციელებელი საჭირო ქმედება.

გასათვალისწინებელია შემდეგი ფაქტორები:

- დენის ძაბვა;
- სადენების ტიპი და იზოლაცია;
- სადენები ფიქსირებულია თუ თავისუფლად მოძრავი;
- სხვა მდგომარეობები: ჰაერის ნაკადი ლაბორატორიაში, წყლის გაჟონვა და ა.შ.
- დანადგარების ტიპი (მაგ., დიზაინი, ზომები და ოპერაციული მახასიათებლები, რამდენად მარტივია მათი მანევრირება და ა.შ.);
- მაღალი ძაბვის ხაზებთან სიახლოვე;
- სამუშაოთა სახეობები და სამუშაო დავალებების სიხშირე;
- სამუშაოს შემსრულებლის კვალიფიკაცია, კომპეტენცია, უნარი და გამოცდილება.

### ☑ რისკის კონტროლი

პირველი გასათვალისწინებელი საკითხი არის შემდეგი: შესაძლებელია თუ არა საფრთხეების მთლიანად აღმოფხვრა სამუშაო ადგილზე.

თუკი რისკის სრულად აღმოფხვრა შეუძლებელია, მაშინ რისკების შემცირების მიზნით უნდა გაითვალისწინოთ ქვემოჩამოთვლილი რეკომენდაციები:

- გამოიყენეთ დენის გაუმტარი იარაღები, რომლებიც შექმნილია პირდაპირი კონტაქტის შესამცირებლად ან უკონტაქტო მოწყობილობებით, მაგალითად:
  - უკონტაქტო (ინდუქციური) ტესტერი (იხ. (ა) სურათი 6.1) - უკონტაქტო ძაბვის ტესტერები (ასევე ცნობილია, როგორც ინდუქციური ტესტერები) საშუალებას გვაძლევს შევამოწმოთ ძაბვა მავთულებში ან მოწყობილობებში, მავთულებთან ან ნაწილებთან ყოველგვარი შეხების გარეშე. ეს ტესტერი ჰგავს ფანქარს, რომელსაც აქვს პატარა წვერი. წვერი გრძნობს ძაბვას ისეთ ადგილებში, როგორცაა ელექტროგაყვანილობა, როზეტები, ამომრთველები, ნათურის ბუდეები და ა.შ. ძაბვა შეიძლება გავზომოთ უბრალოდ ტესტერის წვერის გამოსავალ ჭრილში ჩასმით ან მავთულის ან ელექტრო კაბელის გარედან შეხებით;
  - დენზომი მარწუხი (იხ. (ბ) სურათი 6.1) - ეს ხელსაწყო გვაძლევს საშუალებას ყოველგვარი კონტაქტის გარეშე გავიგოთ, გადის თუ არა დენი სადენში;

- ულტრაბგერითი საზომი (იხ. (გ) სურათი 6.1) - იმ შემთხვევაში, თუკი ვმუშაობთ მაღალი ძაბვის გადამცემი ხაზების სიახლოვეს, მნიშვნელოვანია ამ ხაზებამდე მანძილის გაზომვა, რათა დავრწმუნდეთ, რომ ვიმყოფებით უსაფრთხო ზონაში. ასეთ შემთხვევაში უნდა გამოვიყენოთ ულტრაბგერითი საზომი ხელსაწყოები, რომლებიც უკონტაქტოდ გვაძლევს ინფორმაციას სადენების დაშორების შესახებ.



*სურათი 6. 1. (ა) უკონტაქტო ტესტერი, (ბ) დენზომი მარწუხი და (გ) ულტრაბგერითი საზომი*

- მოახდინეთ საფრთხის იზოლირება ადამიანებისგან - მაგალითად, აღმართეთ ფიზიკური ბარიერი, რომ არ დაუშვას ალჭურვილობის რომელიმე ნაწილის ან პირის მოხვედრა საშიშ ზონაში;
- გამოიყენეთ საინჟინრო კონტროლი - მაგალითად, შეზღუდეთ დანადგარების გადაადგილება, მოაწყვეთ მაღალი რისკის შემცველი ზონის შემზღუდველი მოწყობილობები;
- გამოიყენეთ ადმინისტრაციული კონტროლი - მაგალითად, გამაფრთხილებელი ნიშნები მაღალი ელექტროენერჯის ადგილმდებარეობის მითითებით. დააწესეთ განსაზღვრული სამუშაო ადგილები და სამუშაოთა ზედამხედველობა უსაფრთხოების პროცედურების უზრუნველსაყოფად;
- გამოიყენეთ პირადი დამცავი აღჭურვილობა - მაგალითად, საიზოლაციო ხელთათმანები, რომლებიც ელექტრონულად არის შემოწმებული; რეზინის ძირებიანი ჩექმები; უსაფრთხოების ჩაფხუტები; ატარეთ მშრალი ტანსაცმელი (განსაკუთრებით სველ ან ტენიან პირობებში).

უნდა გაითვალისწინოთ კონტროლის ყველა შესაძლო ზომა და მიიღოთ გადაწყვეტილება იმის მიხედვით, თუ რომელია მათგან პრაქტიკულად გამართლებული თქვენი სამუშაო ადგილისთვის. იმის გადაწყვეტა, თუ რა არის გონივრულად პრაქტიკული, საჭიროებს და გულისხმობს: კონტროლის ზომების ხელმისაწვდომობას და ვარგისიანობას; უპირატესობა შეიძლება მიენიჭოს ჩანაცვლების გამოყენებას, იზოლაციას ან საინჟინრო კონტროლს; რისკების შესამცირებლად ადმინისტრაციული კონტროლის ან ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებას; ღირებულებაც მნიშვნელოვანია, მაგრამ ამის გათვალისწინება მხოლოდ მას შემდეგ შეიძლება, როცა ყველა სხვა ფაქტორი გათვალისწინებულია.

გადაამოწმე

მნიშვნელოვანია, რომ ელექტროგაყვანილობა და ელექტროაღჭურვილობა მოწმდებოდეს რეგულარულად. ასევე, რეგულარულად გადაამოწმეთ კონტროლის მექანიზმები. დარწმუნდით, რომ ისინი მუშაობს ისე, როგორც ეს იყო დაგეგმილი. გაითვალისწინეთ თითოეული სიახლე, რისი დანერგვაც ხდება ლაბორატორიაში.

### 6.2.2 ხმაური და ვიბრაცია

#### საფრთხის დადგენა

ლაბორატორიული აპარატურიდან ზოგიერთი დიდ ხმაურს წარმოქმნის. მაღალი ხმაურის საზიანო შედეგები ხშირად დროთა განმავლობაში ვლინდება და შეუმჩნეველია უშუალოდ სამუშაო პროცესში. ამიტომ მნიშვნელოვანია, რომ თუკი არსებობს ხმაურის საფრთხე, მყისიერად მოხდეს მისი დადგენა და საკითხის გადაწყვეტა, რათა დავიცვათ თანამშრომლები ასეთ გარემოში ხანგრძლივი მუშაობისგან.



#### რისკის შეფასება

ხმაურთან და ვიბრაციასთან დაკავშირებული რისკების გაზომვა და შეფასება კომპლექსური პროცესია და მრავალი ფაქტორის გათვალისწინებას საჭიროებს. დიდი მნიშვნელობა აქვს ინდივიდუალურ მონაცემებს, როგორცაა ზოგადი ჯანმრთელობის მდგომარეობა, შესაძლო დაავადებები (მათ შორის, ქრონიკული) და ა.შ. ორსულთა შემთხვევაში, ბგერითი ტალღების ეფექტი და მასთან დაკავშირებული რისკები განსხვავებულია და ინდივიდუალურ შეფასებას საჭიროებს. შესაბამისად, რთულია ისეთი სტანდარტის განსაზღვრა, რომელიც შეიძლება ყველა ადამიანზე განვაზოგადოთ.

ხმაურით გამოწვეული საფრთხეების შესაფასებლად, უნდა ჩატარდეს ხმაურის გასაზომი კვლევები. ხმაურის შეფასება შეიძლება მოხდეს ხმის დონის მზომი (ხმაურმზომი) სენსორის ან ხმაურის დოზის მზომის გამოყენებით.

*ხმის დონის მზომი* ხელსაწყოები ჩვეულებრივ ზომავს ხმაურის დონეს რეალურ დროში (დეციბელებში) და ზომავს იმ ხმაურს, რომელშიც შეფასების დროს იმყოფება შემფასებელი (იხ. (ა) სურათი 6.2). *ხმაურის დოზის მზომი* (იხ. (ბ) სურათი 6.2) შექმნილია იმისთვის, რომ ადამიანმა ატაროს გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, როდესაც ის ასრულებს სამუშაოს. შესაბამისად, ის ზომავს იმ ჯამურ ხმაურს, მიღებულ ჯამურ დოზას, რომელსაც იღებს თანამშრომელი მუშაობის დროს. 8-საათიანი სამუშაო დროის პირობებში რეკომენდებულია, რომ ხმაურის საშუალო დონე არ აღემატებოდეს 85 დეციბელს.



**სურათი 6.2. (ა) ხმაურმზომი, (ბ) ხმაურის დოზიმეტრი**

ადამიანზე ვიბრაციის ზემოქმედების გაზომვა შესაძლებელია აქსელერომეტრებისა და სპეციალიზებული ვიბრაციის მრიცხველების გამოყენებით. ვიბრაციის სიდიდე გამოიხატება აჩქარებით და იზომება სამი მიმართულებით - ჰორიზონტალური წინა-უკანა (X) მიმართულება, გვერდითი (Y) მიმართულება და ვერტიკალური (Z) მიმართულება ვიბრაციის ობიექტთან კონტაქტის წერტილში. ვიბრაციის თანამედროვე მრიცხველები ერთდროულად გვაძლევს ისეთ შედეგებს, როგორცაა აჩქარება, პიკური და ვიბრაციული დოზის მნიშვნელობა.

პირი, რომელიც ახორციელებს ხმაურის შეფასებას, უნდა აკმაყოფილებდეს კომპეტენციის ჩამოთვლილ მოთხოვნებს:

- იცის ხმაურის დონის საზომი ხელსაწყოების სწორად გამოყენების ხერხები და მათი შეზღუდვები;
- იცის მისაღები სამუშაო ადგილი და სამუშაო პირობები;
- იცის და იზიარებს შეფასების მიზნებს;
- იცნობს შესაბამის სტანდარტებსა და ნორმატიულ მოთხოვნებს.

**რისკის კონტროლი**

თუკი მონაცემები დაადასტურებს, რომ ლაბორატორიაში არსებობს ხმაურის მაღალი დონე, ასეთ შემთხვევაში, ხმაურიანი აპარატურის ირგვლივ ან ხმაურიან ადგილებსა და სხვა სამუშაო ადგილებს შორის შესაძლოა გაკეთდეს ბარიერები. თუკი ხმაურის დონე ვერ მცირდება და ლაბორატორიის თანამშრომლები გამუდმებით განიცდიან ზედმეტ ხმაურს, უნდა გამოიყენებოდეს ხმაურისაგან დამცავი საშუალებები, აგრეთვე უნდა იყოს სამედიცინო მონიტორინგის პროგრამა თანამშრომლებზე ხმაურის ზემოქმედების განსასაზღვრავად.

რისკის კონტროლი უნდა განხორციელდეს შემდეგი თანმიმდევრობით და შემდეგი კონტროლის მექანიზმებით:

- ა) აღმოიფხვრას ხმაურის წყარო, რომელსაც ექვემდებარება პერსონალი, რამდენადაც ეს შესაძლებელია;

ბ) თუკი (ა) პუნქტი არ არის შესაძლებელი, მაშინ მინიმუმამდე უნდა შემცირდეს ხმაურის დონე, რომელსაც ექვემდებარება თანამშრომელი - ნაკლებხმაურიანი ტექნიკის ან პროცესების ჩანაცვლებით ან საინჟინრო კონტროლის ზომების გამოყენებით;

გ) თუკი (ბ) პუნქტი არ არის პრაქტიკულად გონივრული, მაშინ ხმაურის დონე უნდა შემცირდეს ადმინისტრაციული კონტროლის ზომების განხორციელებით;

დ) თუკი (გ) პუნქტი მიზანშეწონილი არ არის, მაშინ ხმაურის დონე უნდა შემცირდეს ინდივიდუალური სმენის დამცავებით.

### 6.2.3 ძლიერი მაგნიტური ველი

#### საფრთხის დადგენა

ძლიერი მაგნიტური ველები შეიძლება შეგვხვდეს სპეციალიზებულ ლაბორატორიებში, სადაც შესაბამისი (სპეციფიკური) ექსპერიმენტები ტარდება; საწარმოებში, სადაც ელექტრომაგნიტები გამოიყენება. ის დანადგარი, რომელიც წარმოქმნის ძლიერ მაგნიტურ ველს, უნდა აღინიშნოს გამაფრთხილებელი ნიშნით (იხ. სურათი).



მაგნიტური ველი განსაკუთრებით სახიფათოა იმ ადამიანებისთვის, ვინც ატარებს ლითონის იმპლანტანტებს, გულის სტიმულატორებს, სტენტს და მსგავს მოწყობილობებს. მაგნიტური ველის ზემოქმედებით შეიძლება ზოგიერთი მოწყობილობა მწყობრიდან გამოვიდეს ან დაიძრას და გადაადგილდეს ადამიანის სხეულში.

#### რისკის შეფასება

რისკის შეფასებისას უნდა განვსაზღვროთ მაგნიტური ველის ზემოქმედების დოზა, რომელიც დამოკიდებული მაგნიტური ველის სიდიდეზე და დროზე. მაგნიტური ველის სიდიდე, თავის მხრივ, დამოკიდებულია მაგნიტური ველის წარმომქმნელ წყაროსთან დაშორებაზე. მაღალი რისკის მქონე ადამიანებისთვის რისკის შეფასება უნდა მოხდეს ინდივიდუალურად.

#### რისკის კონტროლი

ლაბორატორიებში, სადაც გამოიყენება მაგნიტური ველები, უნდა აღირიცხებოდეს თითოეული თანამშრომელი თუ სტუმარი. მაღალი რისკის მქონე ადამიანებს უნდა შეეზღუდოთ მაგნიტურ ველთან სიახლოვეს ყოფნა. უნდა განისაზღვროს რისკის შემცველი ზონები და გაკონტროლდეს მასში მომუშავე პერსონალის მუშაობის ხანგრძლივობის ლიმიტი. ადამიანი, რომელიც ატარებს მეტალურ იმპლანტანტებს და თუკი აღმოჩნდება ძლიერი მაგნიტური ველის ზემოქმედების ქვეშ, სასწრაფოდ უნდა მოხდეს მისი დეტალური გამოკვლევა სამედიცინო დაწესებულებაში.

## 6.2.4 ლაზერები

### საფრთხის დადგენა

ლაზერები შეიძლება იყოს როგორც მაღალი, ასევე დაბალი სიმძლავრის. ნებისმიერი სიმძლავრის ლაზერი დიდი სიფრთხილით უნდა მოვიხმაროთ. განსაკუთრებით საშიშია ლაზერის სხივის თვალეზზე მოხვედრა. ლაზერი სიმძლავრით - 1 ვატი და ზემოთ, უკვე განსაზღვრული უსაფრთხოების ნორმების დაცვას მოითხოვს.



ასევე მნიშვნელოვანია ლაზერის ტიპი. ისეთი ლაზერები, რომლებიც აირებს გამოიყენებს, დამატებით რისკებს ქმნის ამ აირების ბუნების გამო ან მაღალი წნევის გამო, რომლითაც აირი დაწნეხილია მაღალი წნევის ბალონებში.

### რისკის შეფასება

ლაზერის ზემოქმედების რისკების შესაფასებლად უნდა დავადგინოთ შემდეგი პარამეტრები:

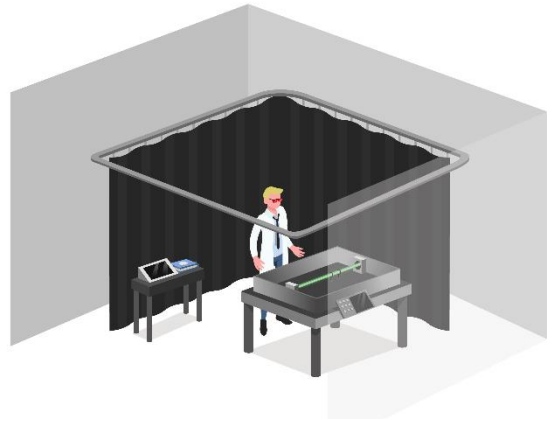
- ლაზერის სიმძლავრე - სიმძლავრე არის ენერჯის ცვლილების სიჩქარე და მისი ერთეული არის ჯოული წამში (ჯ/წ), ცნობილი როგორც ვატი (Watt).
- ლაზერის ტიპები - გამოსცემს სხივებს უწყვეტ ან პულსირებულ რეჟიმში. პულსირებულ რეჟიმში მომუშავე ლაზერის შემთხვევაში საჭიროა გამოითვალოს საშუალო სიმძლავრე = იმპულსების რაოდენობა წამში X თითოეული იმპულსის სიმძლავრე.
- ლაზერის სხივის სიმკვრივე - ეს არის გამოსხივების სიმძლავრე ერთეულ ფართობზე (ვატი/მმ<sup>2</sup>), ჩვეულებრივ გამოიყენება უწყვეტი ტალღის ლაზერებისთვის; ასევე მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ რადიაციული გამოსხივება, ენერჯია ერთეულის ფართობზე (ჯ/მმ<sup>2</sup>). ჩვეულებრივ, რადიაციული ზემოქმედება გამოიყენება იმპულსური ლაზერული სისტემებისთვის.
- მდებარეობა და შემოსაზღვრულობა - რისკი მაღალია, თუკი ლაზერის მუშაობის ადგილას აღმოჩნდება ბევრი ადამიანი, განსაკუთრებით ისეთი პირები, ვისაც არ აქვს შესაბამისი ცოდნა და კვალიფიკაცია.

### რისკის კონტროლი

რისკების მინიმუმადე დასაყვანად გაითვალისწინეთ, რომ ადამიანს, რომელიც ლაზარებთან მუშაობს, უნდა ჰქონდეს შესაბამისი კვალიფიკაცია. ის ადგილები, სადაც მუშაობს ლაზერები, არ უნდა იყოს ხელმისაწვდომი უცხო პირთათვის.

ლაზერების მუშაობის ადგილას სასურველია არ იყოს ამრეკლი ზედაპირები - გაპრიალებული ლითონის ფირფიტა ან მსგავსი რამე.

აპრობირებულია ე.წ. ლაზერის ფარდების გამოყენება (იხ. სურათი 6.3). ასეთი ფარდებით თუკი შემოვსაზღვრავთ ლაზერის მუშაობის არეალს, ის ფაქტობრივად ცალკე იზოლირებული ოთახი იქნება. ფარდები უნდა შეირჩეს ლაზერის სიმძლავრის მიხედვით.



სურ. 6.3 ლაზერის ფარდები

ლაბორატორიაში ფანჯრების არსებობის შემთხვევაში, საჭიროა მათი დაფარვა ეფექტურად, შავი ხანძარსაწინააღმდეგო მასალით, რომელსაც შეუძლია გაუძლოს მაღალი სიმძლავრის ლაზერული სხივების პირდაპირ უწყვეტ დარტყმას.

ლაზერული დამცავი სათვალეები სათანადოდ უნდა ინახებოდეს ლაზერულ ზონაში ან ნომინალური საშიშროების ზონის მიღმა ისე, რომ ოთახში შესულმა პერსონალმა წინასწარ გაიკეთოს ის.

სასურველია, რომ ლაზერული უსაფრთხოების შესახებ ოფიციალური შეთანხმება კარგად იყოს დოკუმენტირებული იმის დასადგენად, თუ რა ზომები იქნა განხორციელებული და რა მიზნით.

**6.2.5. სხვა ტიპის საფრთხეები**

ზემოთ ჩამოთვლილ საფრთხეებთან ერთად, ფიზიკის ლაბორატორიაში შეიძლება გადავაწყდეთ სხვა მრავალი ტიპის საფრთხეებსაც, მაგალითად, დაბალ ტემპერატურას და კრიოგენულ სითხეებს, მაღალ წნევებს და ა.შ. ყველა ამ შემთხვევაში, საფრთხის თავიდან ასაცილებლად მნიშვნელოვანია კარგად გამოვიკვლიოთ თითოეული დანადგარის მუშაობის პრინციპი და განვსაზღვროთ შესაძლო საფრთხეები, რომლებიც შეიძლება მას უკავშირდებოდეს. რისკის შეფასების პროცედურები მოიცავს შემდეგ მნიშვნელოვანი პუნქტებს:

- საფრთხის დადგენას;
- რისკის შეფასებას;
- რისკის კონტროლს;
- ზემოჩამოთვლილი პუნქტების რეგულარულ გადახედვას.

კონკრეტულ შემთხვევებში, საფრთხეების თავიდან აცილების მიზნით, უნდა გავითვალისწინოთ შემდეგი რეკომენდაციები:

**მაღალი წნევის ბალონები:**

- ბალონი სასურველია მოთავსებული იქნეს შენობის გარეთ და სპეციალური სადენებით შემოდიოდეს ლაბორატორიაში;
- ბალონები დამაგრებული უნდა იყოს კედელთან ჯაჭვით, ვერტიკალურ მდგომარეობაში;
- აუცილებელია ჰქონდეს დამცავი თავსახური;
- გადატანისას გამოიყენეთ სპეციალური ურიკა - არ აგორავოთ;
- იმუშავეთ სუფთა ხელებით ან ერთჯერადი ხელთათმანებით, განსაკუთრებით ადვილად აალებად გაზებთან (მაგალითად, სუფთა ქანგბადით დატუმბულ ბალონებს არ შეეხოთ ცხიმოვანი ხელით ან ზედაპირით);



- ბალონები შეინახეთ ისეთ ადგილას, რომ გამოირიცხოს მათი გაცხელება;
- დაცლილ ბალონს დაამაგრეთ საცნობი ნიშანი „ცარიელი!“;
- თუკი ბალონებში ჩატუმბულია ტოქსიკური გაზები, ლაბორატორია უნდა აღიჭურვოს შესაბამისი დეტექტორებით.



**კრიოგენული სითხეები:**

- იმუშავეთ სპეციალური ხელთათმანებით, არ შეეხოთ შიშველი ხელით;
- იმუშავეთ სათვალეებით ან სახის დამცავი ფარით;
- არ შეინახოთ კრიოგენული სითხე დახურულ კონტეინერში;
- ოთახი, რომელშიც მოთავსებულია კრიოგენული სითხით სავსე კონტეინერი, უნდა ნიავედებოდეს, რათა არ მოხდეს აორთქლებული გაზის დაგროვება;
- კრიოგენული სითხეებიდან ნიმუშების ამოღებისას უნდა იხმაროთ სპეციალური მოწყობილობები და თერმოდამცავი ხელთათმანები.



**კითხვები:**

1. რა არის ის ძირითადი პუნქტები, რაც უნდა შევასრულოთ ლაბორატორიაში არსებული საფრთხეების შეფასებისას?
2. ჩამოთვალეთ 3 მთავარი მითითება, რომლებიც დაგვეხმარება რადიოლოგიური საფრთხეების შემცირებაში.
3. რადიაციის ზემოქმედების სიმძიმის შესაფასებლად, რა გარემოებების ცოდნაა აუცილებელი?

**ლიტერატურა:**

1. A.Keith Furr, CRC Handbook of Laboratory Safety, 2000
2. Christopher Smith, Guidance on the Safe use of Lasers, Trinity College Dublin, 2015

3. Radiation Safety for Laboratory Workers, University of Wisconsin-Milwaukee, 2017
4. A.A. Fuscaldo et al., Laboratory Safety Theory and Practice, ACADEMIC PRESS, 1980
5. Managing Noise and Preventing Hearing Loss at Work, Code of Practice, Safe Work Australia 2020
6. <https://lasersafetyindustries.com/>

### III ნაწილი: საფრთხეების კონტროლი

#### თავი 7. ლაბორატორიის დიზაინი და კონტეინმენტი (ბიოლოგიური ლაბორატორია)

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ ბიოლოგიურ ლაბორატორიათა უსაფრთხოების დონეებს;
- ❖ თითოეული დონის ლაბორატორიის დიზაინისა და აღჭურვის სავალდებულო მოთხოვნებს;
- ❖ კონტეინმენტს, პირველად და მეორად ბარიერებს;
- ❖ ბიოუსაფრთხოების კაბინეტებს და მათ კლასებად დაყოფის პრინციპებს;
- ❖ ფეხსახსრიან გადამტანთა ბიოკონტეინმენტს; ართროპოდების საწინააღმდეგო პროგრამის არსს;
- ❖ ვივარიუმის დიზაინის ძირითადი პრინციპებს და ცხოველთა ბიოუსაფრთხოების დონეებს;
- ❖ რა ძირითად მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს ცხოველთა სათავსები და ცხოველთა საკვლევი ლაბორატორიები;
- ❖ აეროზოლების წარმოქმნას ლაბორატორიაში და აეროზოლიზაციის თანმხლებ რისკებს;
- ❖ სტანდარტულ სიფრთხილის ზომებს ადამიანის სითხეებთან, ქსოვილებთან და უჯრედებთან მუშაობის დროს;
- ❖ რომელი პათოგენები გადაეცემა სისხლით;
- ❖ რომელი ინფექციური დაავადებების გამოწვევა შეუძლია სისხლთან და ორგანიზმის სხვა სითხეებთან კონტაქტს;
- ❖ რა პროცედურებთან არის დაკავშირებული ამ ტიპის დაავადებათა განვითარება
- ❖ რა სიფრთხილის ზომები უნდა გამოიყენოთ სისხლით გადაცემადი პათოგენებისაგან თავდასაცავად.

#### 7.1 ბიოლოგიური ლაბორატორიების დაყოფა პოტენციური საფრთხეების საფუძველზე

ბიოლოგიური ლაბორატორიების უსაფრთხოება, პირველ ყოვლისა, მოიცავს კონტეინმენტის პრინციპებს. **კონტეინმენტი** გულისხმობს უსაფრთხო მეთოდებით გაკონტროლებულ გარემოს. ბიოუსაფრთხოება ითვალისწინებს ისეთ ტექნოლოგიებს, პრაქტიკასა და პროცედურებს თუ სხვა უსაფრთხოების აღჭურვილობების გამოყენებას ბიოლოგიურად საშიში მასალის შენახვასა და მოპყრობასთან დაკავშირებული რისკების სამართავად. კონტეინმენტის მიზანია თავიდან იქნეს აცილებული ბიოლოგიური აგენტებისადმი შემთხვევით ექსპოზირება ან მათი უნებლიე (შემთხვევით) გამოთავისუფლება გარემოში.

როგორც ზემოთ აღვნიშნავდით, სამუშაოს ტიპის, მასშტაბის და დაცვის ხარისხის მიხედვით, ლაბორატორიები იყოფა ბიოუსაფრთხოების დონეებად (ბუდ, BSL). ბიოუსაფრთხოების დონეების კლასიფიკაცია ბიოლოგიურ ლაბორატორიებში ეფუძნება დაწესებულების დიზაინის და შენობის პროექტის სპეციფიკას, კონტეინმენტის აღჭურვილობასა და დანადგარებს, სხვადასხვა რისკის ჯგუფის აგენტებთან მუშაობისთვის საჭირო პრაქტიკასა და პროცედურებს. ბიოუსაფრთხოების დონეები გამოიყენება იმის განსასაზღვრავად, თუ როგორი ლაბორატორიული მოწყობილობები გვჭირდება ლაბორატორიის პერსონალის, გარემოსა და საზოგადოების დასაცავად. ლაბორატორიის დიზაინის,

აღჭურვისა და პროცედურების უამრავი კომბინაცია არსებობს, რათა მივალწიოთ ბიუსაფრთხოების საჭირო ნორმებს და ბიოკონტეინმენტს. ამის განმსაზღვრელი არის რისკის შეფასება, რომელიც ტარდება ინდივიდუალურად კონკრეტული პროცედურისთვის კონკრეტულ გარემოში.

### **7.1.1. ბიუსაფრთხოების დონეები ბიოლოგიურ ლაბორატორიებში**

ლაბორატორიის ბიუსაფრთხოების დონეებია: ბუდ-1, ბუდ-2, ბუდ-3 და ბუდ-4.

ბუდ-1 არის ბიუსაფრთხოების ყველაზე დაბალი დონის ლაბორატორია. მომსახურე პერსონალისთვის პოტენციური ზიანის მიყენების საფრთხე მინიმალურია.

ბუდ-2 დონის ლაბორატორიაში ტარდება ისეთი ტიპის სამუშაოები, რომლებიც ლაბორატორიაში მომუშავე პერსონალისთვის საშუალო პოტენციური საფრთხის შემცველია; გარემოსთვის მიყენებული საფრთხეც პოტენციურად საშუალო სიძლიერისაა.

ბუდ-3 დონის ლაბორატორიების სამუშაო ობიექტები სერიოზული საფრთხის მატარებლები არიან, რადგან ისინი ფლობენ ჰაერ-წვეთოვანი გზით გადაცემის პოტენციალს.

ბუდ-4 არის ბიუსაფრთხოების ყველაზე მაღალი დონის ლაბორატორია - გაუფრთხილებლობის შემთხვევაში პერსონალის დაავადების ძალზე მაღალი საფრთხის შემცველი. აქ მუშაობენ სახიფათო მიკროორგანიზმებზე; დაავადებათა გადაცემა ხდება აეროზოლების საშუალებით.

გავეცნოთ, რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს ბიოლოგიური ლაბორატორიები ბიუსაფრთხოების დონეების გათვალისწინებით.

### **7.1.2. ბიუსაფრთხოების დონეების მოთხოვნები**

**ბიუსაფრთხოების I დონის ლაბორატორია.** როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, პირველი დონის ლაბორატორია ყველაზე დაბალი დონის ლაბორატორიაა, სადაც მუშაობენ აგენტებზე, რომლებიც მინიმალურ პოტენციურ საფრთხეს უქმნის ლაბორატორიის თანამშრომლებს და გარემოს; ამასთანავე, ზრდასრულ ჯანმრთელ ადამიანში არ იწვევს დაავადებებს (მაგალითად: ძაღლის ინფექციური ჰეპატიტის ვირუსი, *E. coli*, *Bacillus subtilis* და ა.შ.). კვლევები ამ აგენტებზე ტარდება ღია სამუშაო ზედაპირებზე და არ არის საჭირო დამატებითი კონტეინმენტის აღჭურვილობები. ბუდ-1 ლაბორატორიები არ არის იზოლირებული შენობისგან. ბუდ-1-ზე სამუშაოდ საკმარისია სტანდარტული მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა, რომელიც მოიცავს: მექანიკური პიპეტების გამოყენების ტექნიკას, ბასრ საგნებთან უსაფრთხო მოპყრობას, გაშხეფებისა და აეროზოლების წარმოქმნის მინიმალიზაციას და სამუშაო ზედაპირების დამუშავებას სამუშაოს დასრულებისთანავე. სავალდებულოა ხელის ჰიგიენის წესების დაცვა. ლაბორატორიაში უნდა იყოს დანერგილი მწერების და მღრნელების საწინააღმდეგო პროგრამა. ლაბორატორიაში აკრძალულია კვება/დალევა/მოწევა. გვჭირდება მინიმალური ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები: ხალათი, ხელთათმანი და სათვალე.

**ბიუსაფრთხოების მე-2 დონის ლაბორატორიების** პრაქტიკა, უსაფრთხოების აღჭურვილობა, შენობის დიზაინი და კონსტრუქცია შეესაბამება კლინიკურ, სადიაგნოსტიკო, სასწავლო და სხვა ტიპის ლაბორატორიებს, სადაც სამუშაოები ტარდება ფართო სპექტრის ადგილობრივ მიკროორგანიზმებზე. ისინი საშუალო პოტენციურ საფრთხეს ქმნიან პერსონალისთვის და გარემოსთვის (მაგალითად: წითელას ვირუსი, B ჰეპატიტის ვირუსი, აივ ინფექცია და სხვ.).

ბუდ-2 ლაბორატორიაში მუშაობისას ბუდ-1-ის მოთხოვნებთან ერთად, საჭიროა დამატებითი წესების შემოღება: განსაკუთრებული სიფრთხილის გამოჩენა აუცილებელია კონტამინირებულ ნემსებთან ან ბასრ საგნებთან მოპყრობის დროს. გამოყენებული ბასრი საგნები აუცილებლად უნდა მოვათავსოთ ბასრი საგნების კონტეინერში. დიდი მოცულობის აეროზოლის ან შხეფების წარმოქმნასთან დაკავშირებული პროცედურები უნდა ჩატარდეს პირველადი კონტეინმენტის აღჭურვილობის

გამოყენებით, როგორცაა ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი, უსაფრთხო ცენტრიფუგის თასები. დაწესებულებაში უნდა იყოს: ავტოკლავი ან სხვა სათანადო მოწყობილობა შესაბამისი მეთოდით ნარჩენების გაუვნებელყოფისათვის; ბიოსაფრთხის აღმნიშვნელი ნიშნები; თვალის ამოსარეცხი საშუალება; ხელსაბანი და სხვა აღჭურვილობები. ლაბორატორიაში მოთავსებული ავეჯის ზედაპირები, იატაკი, კედლები და ჭერი უნდა იყოს გამძლე ქიმიკატების მიმართ.

ბუდ-2 ლაბორატორიის პერსონალს გავლილი უნდა ჰქონდეს კონკრეტული სწავლებები პათოგენურ მიკროორგანიზმებზე მუშაობასთან დაკავშირებით; ბუდ-2 დაწესებულებებში უნდა იყოს დანერგილი თანამშრომლების სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამა (იმუნიზაციის მოთხოვნები და ასევე, შრატის შენახვასთან დაკავშირებული მოთხოვნები).

**ბიოუსაფრთხოების მე-3 დონის ლაბორატორიებში** მუშაობენ ისეთ მიკროორგანიზმებზე, რომელთაც გააჩნიათ ჰაერ-წვეთოვანი გზით გადაცემის პოტენციალი და შეუძლიათ გამოიწვიონ სერიოზული და პოტენციურად ლეტალური დაავადებები. ასეთია მაგალითად: შავი ჭირი, ჯილეხი, ბრუცელა, დასავლეთ ნილოსის ვირუსული ინფექცია და სხვ. ამ მიკროორგანიზმებთან მომუშავე პერსონალისთვის ძირითადი საფრთხე დაკავშირებულია ინფექციური მასალის კანქვეშ ან ლორწოვან გარსებზე მოხვედრასთან, აგრეთვე ინფექციური აეროზოლით ექსპოზირებასთან.

გაზრდილი რისკების გამო ბუდ-1 და ბუდ-2-ის მოთხოვნებზე დამატებით საჭიროა პირველადი და მეორადი ბარიერების გაძლიერება, დამატებითი საინჟინრო და ადმინისტრაციული კონტროლი, დამატებითი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები რისკის შეფასებიდან გამომდინარე - როგორცაა: ლაბორატორიული ტანსაცმელი, სამკლავურები, ორი წყვილი ხელთათმანი, სითხეგაუმტარი წინსაფარი, კომბინიზონი, სათვალე ან სახის დამცავი ფარი, რესპირატორი (დადებითწნევიანი ან უარყოფითწნევიანი), ჩაჩი, ბახილები და ა.შ. ყველა პროცედურა უნდა შესრულდეს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში.

ბუდ-3 ლაბორატორია უნდა იყოს გამოცალკევებული შენობა ან იზოლირებული ზონა. ბუდ-3 ლაბორატორიას უნდა ჰქონდეს მინიმუმ ორმაგკარიანი ავტომატიზირებული კარები. ჰაერი აქ მოძრაობს ერთი განსაზღვრული მიმართულებით უარყოფითი წნევის ზემოქმედებით. ჰაერის ვენტილაცია უნდა ხდებოდეს რეცირკულაციის გარეშე აღჭურვილი HEPA ფილტრებით. ლაბორატორიიდან გამოსვლა ხორციელდება საშხაპის გავლით. ნარჩენების დეკონტამინაცია უნდა მოხდეს ადგილზე ორმაგკარიანი ავტოკლავის გამოყენებით მის საბოლოო განკარგვამდე. პერსონალს გავლილი უნდა ჰქონდეს სპეციალური ბუდ-3 სწავლება, კარგად უნდა ფლობდეს მიკრობიოლოგიურ პრაქტიკას და ასეპტიკურ ტექნიკას. პროცედურები უნდა ტარდებოდეს როგორც სტანდარტული, ასევე სპეციალური ტექნიკის გამოყენებით.

**ბიოუსაფრთხოების მე-4 დონის ლაბორატორიის** პრაქტიკა, უსაფრთხოების აღჭურვილობა, შენობის დიზაინი და კონსტრუქცია შეესაბამება სამუშაოებს, რომლებიც ტარდება სახიფათო და ეგზოტიკური მიკროორგანიზმების გამოყენებით. ეს მიკროორგანიზმები ადამიანში იწვევენ სიცოცხლისთვის სახიფათო დაავადებებს, რომელთა გადაცემა ხდება აეროზოლის საშუალებით და რომელთა საწინააღმდეგო ვაქცინა ან მკურნალობის მეთოდი არ არის ხელმისაწვდომი. ამის მაგალითებია ებოლას ვირუსი, ლასას ვირუსი და ნებისმიერი ის აგენტი, რომლის პათოგენურობა მაღალია, ხოლო გადაცემის გზები უცნობია ან ბოლომდე არ არის ცნობილი.

ბუდ-4 ლაბორატორია არის ცალკე მდგომი იზოლირებული შენობა. აქ სამუშაოდ გამოიყენება III კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი ან დადებითწნევიანი კომბინიზონი ინდივიდუალური ჰაერის მიმწოდებელი სისტემით, გათვალისწინებული II კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში სამუშაოდ. ყველა მასალის განადგურება ხდება დაწესებულების დატოვებამდე. მაღალი რისკის ზონიდან გამოსვლა ხდება შხაპის მიღების შემდეგ (იხ. ცხრილი 7.1).

**ცხრილი 7.1. ბიოუსაფრთხოების დონეების მოთხოვნები**

ბიოუსაფრთხოების დონე	ლაბორატორია	ლაბორატორიული პრაქტიკა	უსაფრთხოების აღჭურვილობა
ბიოუსაფრთხოების 1-ლი დონე	საბაზისო სწავლების და საბაზისო კვლევითი ლაბორატორიები	კარგი მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა	პირველადი ბარიერი არ არის საჭირო; ღია სამუშაო ზედაპირი
ბიოუსაფრთხოების მე-2 დონე	საზოგადოებრივი ჯანდაცვის და ვეტერინარული; პირველადი ჯანდაცვისა და ჰოსპიტალური სექტორის, კლინიკურ-დიაგნოსტიკური, სამეცნიერო-კვლევითი ლაბორატორიები	კარგი მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა/ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები, ბიოლოგიური საფრთხის აღმნიშვნელი ნიშანი	ღია სამუშაო ზედაპირი, ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი აეროზოლების წარმოქმნის რისკის გათვალისწინებით
ბიოუსაფრთხოების მე-3 დონე	სპეციალური სწავლების და დიაგნოსტიკური და სამეცნიერო-კვლევითი ლაბორატორიები. ძირითადად მუშაობენ ენდოგენურ ან ეგზოტიკურ პათოგენებზე, რომლებიც იწვევენ სერიოზულ ან პოტენციურად ლეტალურ დაავადებებს ინჰალაციური ექსპოზირების გზით.	ბუდ მე-2 მოთხოვნებს ემატება იდს-ები და სპეც.პრაქტიკა კონტროლირებული დაშვება, მიმართულების მქონე ჰაერის მიმოქცევა, შხაპით აღჭურვილი გასასვლელი (დამოკიდებულია გამოყენებულ აგენტზე) ნარჩენების სპეციალური განადგურება.	ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი ან/და სხვა პირველადი დაცვის დანადგარები ყველა სამუშაოსთვის, ორმაგკარიანი ავტოკლავი.
ბიოუსაფრთხოების მე-4 დონე, მაქსიმალური კონტეინმენტი	ლაბორატორიები ან ლაბორატორიული ერთეულები, სადაც მუშაობენ ისეთ საშიშ და ეგზოტიკურ პათოგენებზე, რომლებიც ქმნიან აეროზოლით გადამდები ლაბორატორიული ინფექციისა და უმეტესწილად ლეტალური დაავადების გამოწვევის მაღალინდივიდუალურ რისკს.	ისეთივეა, როგორც ბუდ-3-ის მოთხოვნები, დამატებული ჰაერჩამკვეტი და სხვა საინჟინრო კონტროლები	მე-3-ე კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი ან დადებითწნევიანი კომბინიზონები ინდივიდუალური ჰაერმიმწოდებელი სისტემით, გაფილტრული ჰაერი, ორმაგკარიანი ავტოკლავი.

### 7.1.3. პირველადი და მეორადი ბარიერი

კონტეინმეტი მოიცავს პირველადი და მეორადი ბარიერების კომბინაციას, რათა შემცირდეს ექსპოზირების რისკი პერსონალისთვის და არ მოხდეს ბიოლოგიურად საშიში მასალის უნებლიე გამოთავისუფლება გარემოში.

პირველადი ბარიერები არის ყველა ის ფიზიკური და სტრუქტურული მოწყობილობა და დაცვის საშუალება, რომლებიც ამცირებს ბიოლოგიურად საშიშ მასალასა და ოპერატორს შორის კონტაქტის რისკს. პირველადი ბარიერიებია: ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (იღს), ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები.

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების შერჩევა ხდება კონკრეტულ სიტუაციაში რისკის შეფასების საფუძველზე. მათი გამოყენება საჭიროებს თანამშრომლისთვის სათანადო სწავლების/ტრენინგის ჩატარებას: საჭიროა, რომ პირმა იცოდეს ჩაცმა-გახდის თანმიმდევრობა და ფლობდეს ამ საშუალებების სწორად მოხმარების უნარებს.

ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები გამოიყენება ბიოლოგიურ აგენტებზე მომუშავე ლაბორატორიაში შემოსაზღვრისა და დაცვის საშუალებებისთვის. ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი ჰაერის ლამინარული ნაკადებით და მასში დამონტაჟებული HEPA ფილტრების მეშვეობით უზრუნველყოფს ოპერატორის დაცვას აეროზოლებისა და გაშხეფებისგან, გარემოს დაცვას დაბინძურებისგან, ასევე, ნიმუშის დაცვას კონტამინაციისგან.

ბიოუსაფრთხოების კაბინეტებმა განვითარების რამდენიმე ეტაპი გაიარა. განასხვავებენ სამი კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტს. თავადაპირველად შეიქმნა **I კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი**, რომელიც დღეისათვის პრაქტიკაში აღარ გამოიყენება გარკვეული ნაკლოვანებების არსებობის გამო. ის უზრუნველყოფს თანამშრომლის და გარემოს დაცვას, მაგრამ ნიმუში არ არის დაცული კონტამინაციისგან.



შემდეგ შეიქმნა **II კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები**, რომელშიც განასხვავებენ კიდევ 4 ქვეტიპს: *A1*, *A2*, *B1*, და *B2*.

**A ტიპის კაბინეტები** იცავს პერსონალს კაბინეტში უარყოფითი წნევის ჰაერის გავლით. ნიმუშის დასაცავად, კაბინეტში უწყვეტად შეედინება ულტრაგასუფთავებული ჰაერი, რაც ხორციელდება HEPA ფილტრების მეშვეობით. ჰაერის მიმოცვლის თითოეული ციკლიდან ჰაერის 70% რეციკულირებს, ჰაერის 30% კი გაიწოვება გარემოში ფილტრების გავლით. *A1* და *A2* ტიპის კაბინეტები ერთმანეთისგან განსხვავდება ლამინარული ჰაერის ნაკადების სიჩქარით და ძრავის ადგილმდებარეობით.

მოგვიანებით შეიქმნა **B ტიპის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები**. II კლასის *B1* ტიპის კაბინეტებში ხდება 30 % ჰაერის რეციკულაცია, ხოლო ჰაერის უმეტესი ნაწილი HEPA ფილტრის გავლით გარეთ გაიწოვება. *B1* ტიპის კაბინეტში დასაშვებია მცირე რაოდენობით ქიმიკატებზე მუშაობაც. *B2* ტიპის კაბინეტებიდან კი ხდება ჰაერის 100%-იანი გაწოვა. ამიტომ ის დამატებით საჭიროებს ჰაერის მიმწოდებელი სისტემის არსებობას და შენობის გამწვავ სისტემასთან მიერთებას, რითაც შესაძლებლობას იძლევა ქიმიკატებზე ჩატარდეს მუშაობა.

**III კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები** სრულიად დახურული სისტემაა, რომელიც გამოიყენება მაღალი რისკის ზონებში. ისინი უზრუნველყოფს როგორც ოპერატორის, ისე გარემოს დაცვას მაღალ დონეზე; თუმცა, კაბინეტში ერთდროულად რამდენიმე ნიმუშის შეტანის შემთხვევაში, წარმოიშვება ჯვარედინი კონტამინაციის საფრთხე.

ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები პერიოდულად საჭიროებს სერტიფიცირებას კვალიფიციური ინჟინრების მიერ. ამ შემთხვევაში მოწმდება ჰაერის ნაკადები, HEPA ფილტრები, ჰაერის მოძრაობის სიჩქარე და ყველა ის მახასიათებელი, რომლებიც ბიოუსაფრთხოების სათანადო დაცვისათვის არის საჭირო.

**კითხვები:**

1. რით განისაზღვრება ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების დონე?
2. როგორია ლაბორატორიის დიზაინის და აღჭურვილობის მოთხოვნები ბიოუსაფრთხოების დონეების მიხედვით?
3. რა პირველადი და მეორადი ბარიერებია საჭირო ექსპოზირებისგან დასაცავად?
4. რამდენი კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი არსებობს და რა განსხვავებაა მათ შორის?



**ლიტერატურა:**

1. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 6<sup>th</sup> edition-Centers for Disease Control and Prevention, National Institute of Health
2. Laboratory Biosafety Manual (LBM4)-4<sup>th</sup> edition WHO
3. Biennial Review of the Lists of Select Agents and Toxins, National Select Agent Registry, CDC. Atlanta, GA. 2010. <http://www.selectagents.gov/>
4. ტექნიკური რეგლამენტი-ბიოლოგიურ აგენტებზე მუშაობის სანიტარული ნორმების დამტკიცების შესახებ/დადგენილება #82; 2016 წ. 19 თებერვალი
5. <https://www.labmanager.com/lab-health-and-safety/biosafety-levels-1-2-3-4-19123>

**7.1.4. ფეხსახსრიან ვექტორთა (ართროპოდების) ბიოკონტინენტები**

ბევრმა ართროპოდმა (ბუზი, ტარაკანა და სხვ.) შეიძლება უარყოფითი ზემოქმედება იქონიოს ლაბორატორიულ გარემოზე: ერთი მხრივ, მათ შეუძლიათ პათოგენების გადაცემა როგორც ლაბორატორიის თანამშრომლებზე, ისე საზოგადოებისთვის; მეორე მხრივ, მწერებს შეუძლიათ მექანიკურად ჩაერიონ ექსპერიმენტებში და ეჭვქვეშ დააყენონ კვლევის შედეგების სარწმუნოება. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია თავიდან იქნეს აცილებული ფეხსახსრიანების გავრცელება როგორც ლაბორატორიებიდან გარე გარემოში, ისე პირიქით - გარემოდან მათი შეღწევა ლაბორატორიებში.

პარაზიტების გასაკონტროლებლად და პესტიციდების გამოყენების შესამცირებლად, აუცილებელია კომპლექსური მიდგომის დანერგვა, რაც მოიცავს დასუფთავებისა და პარაზიტებთან ბრძოლის სამსახურების ჩართულობას. პარაზიტების კონტროლის ასეთ მეთოდს ხშირად უწოდებენ პარაზიტების კონტროლის ინტეგრირებულ მეთოდს. მისი უპირველესი მიზანია პარაზიტების წინააღმდეგ პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარება დაწესებულების დონეზე, რათა მაქსიმალურად შემცირდეს პარაზიტებით ინვაზიის შესაძლებლობა.

**შენობის პროექტი** - დაგეგმარების დროს, გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ისეთი მახასიათებლები, რომლებიც მინიმუმამდე დაიყვანს პარაზიტებისთვის ხელსაყრელი საარსებო გარემოს შექმნის შესაძლებლობას და ხელს შეუშლის მათ გამრავლებას.

**მონიტორინგი** - აღნიშნული პროგრამის ერთ-ერთი მთავარი პროცესი. იგი გამოიყენება პესტიციდების მოხმარების შესამცირებლად. მახე-ხაფანგების გამოყენება, მათი გეგმიური ვიზუალური დათვალიერება და პერსონალთან გასაუბრება ხელს შეუწყობს პროგრამით გათვალისწინებული მიზნების მიღწევას.

**სანიტარია და შენობის მომსახურება** - პარაზიტებთან დაკავშირებული პრობლემის პრევენციაში მნიშვნელოვანი როლი ენიჭება შენობაში შესაბამისი სანიტარული პირობების დანერგვას და უწყსრიგობის შემცირებას; აგრეთვე, შენობის სარემონტო სამუშაოების სისტემატურად ჩატარებას.

**პარაზიტების კონტროლი პესტიციდების გარეშე** - შესაძლებელია პარაზიტების კონტროლი ისეთი მეთოდების გამოყენებით, როგორცაა: მახე-ხაფანგების დაგება, ნაპრალების ამოვსება, ზედაპირების რეცხვა და შესაბამისი სანიტარული პირობების დაცვის უზრუნველყოფა. არაპესტიციდებით კონტროლი მოიცავს ყველა ფიზიკურ ზომას, რომელიც ხელს უშლის ართროპოდების შენობაში შეღწევას ან შენობიდან გაღწევას, აგრეთვე მონიტორინგისა და მაკორექტირებელი ღონისძიებების ჩატარებას შესაძლო დარღვევების გამოსავლენად და აღმოსაფხვრელად (მაგ., მავნებლებისთვის მისაღები გარემოს შემცირება, სანიტარული ნორმების სათანადოდ დაცვა და სხვ.).

**პარაზიტების კონტროლი პესტიციდებით** - პესტიციდების გამოყენება პროფილაქტიკური მიზნით სასურველი არ არის. მათი გამოყენება უნდა შემოიფარგლოს მხოლოდ იმ ადგილებით, სადაც პარაზიტები დადასტურებულად არსებობენ. პესტიციდების მოხმარების შემთხვევაში, გამოყენებულ უნდა იქნეს ყველაზე ნაკლებად ტოქსიკური პროდუქტი. პესტიციდებით კონტროლი ემყარება მავნებლების წინააღმდეგ ტოქსიკური ნივთიერებების გამოყენებას. თუმცა, მათი შესაძლო მავნე ეკოლოგიური ზემოქმედების გათვალისწინებით, პესტიციდების გამოყენება უნდა განისაზღვროს მხოლოდ კონკრეტულ სიტუაციებში, რაც ზღუდავს მათ ფართო გამოყენებას პროფილაქტიკური მიზნით.

**პროგრამის შეფასება და ხარისხის უზრუნველყოფა** - უნდა ხდებოდეს აღნიშნული პროგრამის ობიექტური, სისტემატური და უწყვეტი შეფასება; ნაკლოვანებების გამოვლენის შემთხვევაში, ხდებოდეს დამატებითი საშუალებების ან ღონისძიებების შემუშავება და დანერგვა; ასევე, შესაძლებელია, კვალიფიციური ენტომოლოგის დახმარებით სარგებლობა პარაზიტების კონტროლის ინტეგრირებული პროგრამის შემუშავებასა და დანერგვაში. პარაზიტების ინტეგრირებული კონტროლის პროგრამა ამცირებს პესტიციდების ზემოქმედების პოტენციალს კვლევით გარემოზე და კვლევებში მონაწილე პერსონალზე.

#### **კითხვები:**

1. *რა პრობლემა შეიძლება შექმნან მავნებლებმა ლაბორატორიასთან მიმართებაში?*
2. *ჩამოთვალეთ მავნებლებთან ბრძოლის ძირითადი მიდგომები.*
3. *რას გულისხმობს პესტიციდებით და არაპესტიციდებით კონტროლი?*
4. *რა უარყოფითი მხარე აქვს პესტიციდების გამოყენებას?*

#### **ლიტერატურა:**

1. European Committee for Standardization. Laboratory biorisk management - Guidelines for the implementation of CWA 15793:2011

2. International Federation of Biosafety Association. Biorisk Management, available at <https://internationalbiosafety.org/resources/biosafety-biosecurity/biorisk-management/>
3. U.S. Department of Health and Human Services. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 5th edition, 2009, HHS Publication No. (CDC) 21-1112
4. World Health Organization. Laboratory Biosafety Manual, 3rd edition, 2004, WHO (Geneva, CH), ISBN 92 4154615 8
5. World Health Organization, 2020. Laboratory Biosafety Manual, fourth edition. ISBN 978-92-4-001131-1
6. World Health Organization. Biorisk Management Advanced Training Programme
7. American Society of Microbiology Press. Biological safety: principles and practices. Editors Diane O. Fleming, Debra L. Hunt, 4th ed, ASM Press, Washington, DC

### **7.1.5. ვივარიუმის დიზაინი და მომსახურება: ცხოველთა ბიოუსაფრთხოების დონეები**

კლინიკურ და კვლევით ლაბორატორიებს, რომლებსაც აქვს ვივარიუმი/ცხოველთა ლაბორატორიები, სავალდებულოა ბიოუსაფრთხოების დონეებთან (BSL-თან) მათი შესაბამისობის უზრუნველყოფა. ცხოველთა ლაბორატორიების ბიოუსაფრთხოების დონეების (ABSL) ზოგადი პრინციპები არ განსხვავდება სტანდარტული ლაბორატორიების პრინციპებისგან, თუმცა მათ ემატება გარკვეული სპეციფიკური მახასიათებლები; ესენია: ცხოველების მოვლა და შესაბამისი პროცედურები; ცხოველების ტრანსპორტირებისთვის სავალდებულო საკმარისი სივრცით უზრუნველყოფა; ინფიცირებული და არაინფიცირებული ცხოველების გალიებს შორის მანძილის დაცვა (დისტანცირება), რათა თავიდან იქნეს აცილებული ინფექციის გავრცელების რისკი და სხვ.

დაწესებულების ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელოში აღწერილი უნდა იყოს ცხოველების მოვლასთან და მათი კვლევის პროცედურებთან დაკავშირებული საკითხები, მათი შესაბამისობა ცხოველთა მოვლისა და გამოყენების ინსტიტუციური კომიტეტის (IACUC, Institutional Animal Care and Use Committee) მიერ შემუშავებულ მოთხოვნებთან. სასურველია, რომ დაწესებულებას ჰქონდეს საკუთარი ინსტიტუციური კომიტეტი. დაწესებულების ბიოუსაფრთხოების პროგრამაში გაწერილი უნდა იყოს ცხოველთა მოვლასთან და კვლევებთან დაკავშირებული რისკები და მათი პრევენციის საშუალებები.

#### **ABSL-დონეები და ძირითადი დამახასიათებელი პრინციპები:**

##### **➤ ABSL-1 ძირითადი მოთხოვნები:**

- ABSL-1 გამოიყენება იმ აგენტებზე სამუშაოდ, რომლებიც არ იწვევს დაავადებას ზრდასრულ ადამიანებში და, შესაბამისად, მინიმალურ საფრთხეს უქმნის პერსონალსა და გარემოს;
- სათავსი იზოლირებული უნდა იყოს შენობის ძირითადი ნაწილისგან;
- პერსონალს გავლილი უნდა ჰქონდეს სპეციალური სწავლება/ტრენინგი.

#### **სტანდარტული პრაქტიკა:**

- სამუშაო პროცედურები უნდა ტარდებოდეს დაწესებულების ხელმძღვანელის მიერ დამტკიცებული პროტოკოლების შესაბამისად;
- უნდა მომზადდეს სპეციფიკური ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო;
- ყველა პროცედურა დამტკიცებული უნდა იყოს ბიოუსაფრთხოების კომიტეტისა და ინსტიტუციური IACUC-ის მიერ;
- შემუშავებული უნდა იყოს პერსონალის ტრენინგების პროგრამა;
- დანერგილი უნდა იყოს სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამა;
- დანერგილი უნდა იყოს რესპირატორული დაცვის პროგრამა;

- ოთახში, სადაც მოთავსებულია ინფექციური მასალა ან სამანიპულაციო ცხოველი, დაუშვებელია სხვა ცხოველების თუ მცენარეების მოთავსება, რომლებიც არ გამოიყენება აღნიშნულ პროცედურაში;
- სავალდებულოა არსებობდეს პარაზიტების საწინააღმდეგო ეფექტური პროგრამა;
- ცხოველთა სადგომებიდან გამოტანილი ყველა ნარჩენი უნდა ნადგურდებოდეს ეროვნული კანონმდებლობის მიხედვით და საერთაშორისო რეკომენდაციების შესაბამისად;
- ნარჩენების განადგურებამდე უნდა ხდებოდეს აღნიშნული მასალის გაუვნებელყოფა.

### სპეციალური პრაქტიკა:

არ მოეთხოვება

### უსაფრთხოების აღჭურვილობა (პირველადი ბარიერები და იდს-ები);

- იზოლაციის დანადგარების საჭიროება განისაზღვრება რისკის შეფასების მიხედვით;
- იდს-ები განისაზღვრება რისკის შეფასების მიხედვით;
- ყოველთვის სავალდებულოა ხელთათმანების გამოყენება;
- ცხოველთან ყოველი კონტაქტისა და ოთახიდან გამოსვლის წინ აუცილებელია ხელის დაბანა.

### ლაბორატორიული ოთახები - მეორადი ბარიერები

- ცხოველთა სათავსი გამოყოფილი უნდა იყოს პერსონალის შეუზღუდავი მოძრაობის ზონისაგან; კარები ავტომატურად უნდა იხურებოდეს და იკეტებოდეს;
- ცხოველთა სათავსში შესვლა შეზღუდულია;
- ცხოველთა სათავსის შიგნით მდებარე კაბინების კარი გარეთ უნდა იღებოდეს ან სრიალებდეს ჰორიზონტალურად ან ვერტიკალურად;
- ცხოველთა სათავსს უნდა ჰქონდეს ხელსაბანი; ხელსაბანიდან გამომავალი (ჩამდინარე წყლის) მილი სავსე უნდა იყოს წყლით და/ან შესაბამისი სითხით, რათა თავიდან იქნეს აცილებული პარაზიტებისა და აირების გადაადგილება;
- სათავსის კედლები, იატაკი და ჭერი უნდა იყო სითხეგაუმტარი და ქიმიური სადეზინფექციო საშუალებების მიმართ მედეგი; იატაკი არ უნდა სრიალებდეს;
- ღიობები იატაკში, კედლებსა და ჭერში ჰერმეტიკულად უნდა იყოს დახურული;
- კარადები, სკამები და სამუშაო ზედაპირები უნდა იყოს სითხეგაუმტარი და მედეგი ქიმიური სადეზინფექციო საშუალებების მიმართ. ცხოველთა სათავსებში არ არის რეკომენდებული ფანჯრების დატანება, თუმცა, მათი არსებობის შემთხვევაში, ისინი ჰერმეტიკულად უნდა იხურებოდეს და აღჭურვილი იყოს მწერებისგან დამცავი ბადეებით. ფანჯრების არსებობა ასევე ქმნის დაცვის პრობლემებს;
- ვენტილაცია მოწყობილი უნდა იყოს „ცხოველთა მოვლისა და გამოყენების სახელმძღვანელოს“ შესაბამისად; არ უნდა ხდებოდეს გაწოვილი ჰაერის რეციკულაცია. რეკომენდებულია, რომ ცხოველთა სადგომს ჰქონდეს შიგნით მიმართული ჰაერის ნაკადი;
- იატაკში დამონტაჟებული ტრაპების არსებობის შემთხვევაში, მათი მილები სავსე უნდა იყოს წყლითა და შესაბამისი სითხეებით, რათა არ მოხდეს პარაზიტებისა და აირების გადაადგილება;
- გალიები შეიძლება ირეცხებოდეს ხელით ან მექანიკური სარეცხი მოწყობილობით; ბოლოს, გავლება უნდა ხდებოდეს მაღალ ტემპერატურაზე: 82°C-ზე (180° F);
- განათება უნდა იყოს არამკვეთრი, უნდა ვერიდოთ არეკვლასა და ბრჭყვიალს;
- სათავსში უნდა არსებობდეს თვალის ამოსარეცხი პირსაბანი და საშხავე.

### ➤ ABSL-2-ის ძირითადი მოთხოვნები:

- ცხოველთა სადგომში შესვლა შეზღუდულია და კონტროლდება;

- პერსონალს უნდა ჰქონდეს გავლილი სწავლება ცხოველთა მოვლის და პათოლოგიურ ბიოლოგიურ აგენტებთან მუშაობის მიმართულებით;
- პერსონალს ზედამხედველობას უნდა უწევდეს შესაბამისი ცოდნითა და პრაქტიკით აღჭურვილი სპეციალისტი;
- ყველა პროცედურა, რომელმაც შეიძლება წარმოიქმნას შხეფები და აეროზოლები, უნდა ტარდებოდეს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში.

### **სტანდარტული მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა**

მოთხოვნები ისეთივეა, როგორც ABSL-1-ის შემთხვევაში

### **სპეციალური პრაქტიკა**

- ცხოველებზე მომუშავე პერსონალის მიმართ უნდა ხორციელდებოდეს სამედიცინო ზედამხედველობა და შეთავაზებული უნდა იქნეს სათანადო ვაქცინაცია;
- ყველა პროცედურა, რომლის დროსაც წარმოიქმნება აეროზოლები, უნდა ტარდებოდეს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში;
- ცხოველთა ნარჩენების გაუვნებელყოფა, მათ საბოლოო განადგურებამდე, უნდა ხდებოდეს ადგილზევე; უნდა შემუშავდეს ნარჩენების განადგურების პროგრამა ეროვნული კანონმდებლობის მიხედვით და საერთაშორისო რეკომენდაციების გათვალისწინებით;
- აღჭურვილობა, გალიები, თაროები და სხვა ზედაპირები უნდა მუშავდებოდეს ისე, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი სხვა სათავსების დაბინძურება.

### **უსაფრთხოების აღჭურვილობა (პირველადი ბარიერები და იდს-ები)**

- ცხოველთა გაკვეთა და სხვა სახიფათო პროცედურები უნდა ტარდებოდეს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში;
- ცხოველები მოთავსებული უნდა იყვნენ მონოლითური იატაკისა და კედლების მქონე, ფილტრიანი საფარით დაფარულ გალიებში ან შიგნით მიმართული ჰაერის ნაკადის მქონე გალიებში;
- იდს-ების შერჩევა ხდება რისკის შეფასების საფუძველზე; უნიფორმის გახდა აუცილებელია ოთახიდან გამოსვლამდე; მრავალჯერადი გამოყენების ტანსაცმლის გაუვნებელყოფა ხდება გარეცხვამდე; ყოველ ოთახში გამოყენებული უნდა იქნეს ამ ოთახისთვის განკუთვნილი იდს-ები;
- თვალისა და სახის დამცავი საშუალებები გაუვნებელყოფილ უნდა იქნეს ყოველი მოხმარების შემდეგ;
- ოთახში ყოფნისას სავალდებულოა ხელთათმანის ტარება;
- ოთახიდან გამოსვლის წინ აუცილებელია ხელების დაბანა.

### **ლაბორატორიის ოთახები (მეორადი ბარიერები)**

- ცხოველთა სათავსებში შესვლა შეზღუდულია და კონტროლდება;
- კარები ყოველთვის უნდა იკეტებოდეს ავტომატურად;
- ხელსაბანი მოთავსებული უნდა იყოს კარებთან ახლოს ყველა იმ ოთახში, სადაც ტარდება რაიმე მანიპულაცია; ხელსაბანის მილი სავსე უნდა იყოს სითხით;
- ვენტილაცია უნდა ხდებოდეს შიგნით მიმართული ჰაერის ნაკადით, დერეფანთან მიმართებაში უარყოფითი წნევით; თუმცა, ცალკეულ შემთხვევებში ფანჯრების არსებობაც დასაშვებია;
- ვენტილაციის სისტემის დაპროექტებისას გათვალისწინებულ უნდა იქნეს სითბოთი და მაღალი ტენიით დატვირთვა;
- გალიის სარეცხი ადგილი ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ უზრუნველყოფდეს მაღალი წნევის გამაფრქვეველის გამოყენებას და უძლებდეს ტენიანობას, წყლის მაღალ ტემპერატურას, ძლიერ დეზინფექტანტებს;

- ბიუსაფრთხოების კაბინეტი ისე უნდა დამოტაჟდეს, რომ ოთახის ჰაერის გამწოვი სისტემა არ მოქმედებდეს მასზე;
- ბიუსაფრთხოების კაბინეტიდან HEPA ფილტრის გავლით გამოსული ჰაერი შესაძლებელია, რომ რეციკულირებდეს ოთახში;
- ვაკუუმის სისტემების არსებობის შემთხვევაში, ისინი აღჭურვილი უნდა იყოს HEPA ფილტრით;
- ცხოველთა სათავსში განთავსებული უნდა იყოს ავტოკლავი;
- აუცილებელია თვალის ამოსარეცხი პირსაბანი და საშხაპე.

➤ **ABSL-3-ის მოთხოვნები:**

**სტანდარტული მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა**

- განსაკუთრებული ყურადღება უნდა ეთმობოდეს ცხოველის კონკრეტული სახეობისთვის და გამოყენებული პროცედურისთვის/პროტოკოლისთვის ნიშანდობლივ ბიოლოგიურ საფრთხეებს;
- პერსონალმა უნდა გაიაროს ყოველწლიური გადამზადება ძირითადი პროცედურების დასაუფლებლად.

**სპეციალური პრაქტიკა**

- ცხოველები მოთავსებული უნდა იყვნენ HEPA ფილტრით აღჭურვილი ვენტილაციის სისტემის მქონე სათავსებში ან HEPA ფილტრის ვენტილაციის მქონე გალიებში;
- სისტემები უნდა უზრუნველყოფდეს შესაბამისი უარყოფითი წნევის შენარჩუნებას;
- აუცილებელია სასიგნალო, საავარიო სისტემების არსებობა;
- დაწესებულებაში უნდა არსებობდეს ყველა სახის ბიოლოგიური მასალის გაუვნებელყოფის მეთოდები;
- დაწესებულებას უნდა გააჩნდეს საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფი და შესაბამისი სამოქმედო პროგრამა.

**უსაფრთხოების აღჭურვილობა (პირველადი ბარიერები და იდს-ები)**

- უნიფორმა უნდა გაიხადოს მანამდე, სანამ შენობიდან გარეთ გახვალთ;
- თვალის, სახის დამცავი, რესპირატორები გამოყენებული უნდა იქნეს ცხოველების სათავსში შესვლისას.
- ისარგებლეთ რეზინის ჩექმებით და ფეხსაცმლის სხვა დამცავი საშუალებებით;
- კონტაქტური ლინზების მოხმარების შემთხვევაში, გამოიყენეთ თვალის ლაბორატორიული დამცავი საშუალება;
- რეკომენდებულია ორმაგი ხელთათმნის ხმარება.

**ლაბორატორიული ოთახები (მეორადი ბარიერები)**

- დაბინძურებულ არეში შესვლა ხდება მინიმუმ ორმაგი კარის გავლით, რომელიც საჰაერო ჩამკეტია; აქვეა გასახდელი;
- უნდა არსებობდეს ორმაგკარიანი (გამავალი) ავტოკლავი;
- ხელსაბანი უნდა იყოს უკონტაქტო;
- ჰაერი ერთი შედიოდეს მიმართულების ნაკადით შესაბამისი უარყოფითი წნევით (სუფთადან ბინძურისაკენ);
- აუცილებელია ვენტილაცია ორმაგი HEPA ფილტრებით, ჰაერის შემწოვი სისტემა მოშორებული უნდა იყოს გამწოვი სისტემის მილიდან;

- ფანჯრების არსებობა არ არის რეკომენდებული;
- ოთახებში ჩამონტაჟებული უნდა იყოს უარყოფითი წნევის გასაზომი შკალა;
- აუცილებელია სასიგნალო სისტემების არსებობა.

### ლაბორატორიული ოთახები (მეორადი ბარიერები)

- ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები (II და III კლასის) ისე უნდა დამონტაჟდეს, რომ ჰაერის მიმართულმა ნაკადმა ხელი არ შეუშალოს მათ სწორად გამოყენებას;
- III კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტს ჰაერი ისე უნდა მიეწოდებოდეს, რომ არ ირღვეოდეს უარყოფითი წნევის მაჩვენებელი;
- უნდა ხდებოდეს ლაბორატორიიდან ჩამდინარე წყლების გაუვნებელყოფა;
- აუცილებელია საშხაპების არსებობა;
- წელიწადში ერთხელ უნდა ხდებოდეს შენობის სრული შემოწმება.

### ➤ ABSL-4-ის მოთხოვნები:

ABSL-4 ლაბორატორიაში მუშაობა წარმოებს მე-4 რისკ-ჯგუფის პათოგენებზე ან ისეთი პათოგენებით დაინფიცირებულ ცხოველებზე, რომელთა გადაცემის გზებიც უცნობია. პერსონალი კომპეტენტური უნდა იყოს ამ დონის მოთხოვნებით წაყენებული პროცედურების ჩატარების საკითხებში. ამგვარ ლაბორატორიებში დაშვება მკაცრად შეზღუდულია.

არსებობს ABSL-4 ლაბორატორიის ორი მოდელი:

ა) კაბინეტებიანი ლაბორატორია, სადაც პათოგენებსა და ინფიცირებულ ცხოველებზე მუშაობა, ასევე, ამ ცხოველების განთავსება ხდება მე-3 კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში;

ბ) სკაფანდრიანი ლაბორატორია, სადაც პერსონალი აღჭურვილია დადებითი წნევის მქონე სკაფანდრებით. ინფიცირებული ცხოველები მოთავსებული უნდა იყვნენ შიგნით მიმართული ჰაერის ნაკადის მქონე სადგომებში, რომელთაც გააჩნია HEPA-ფილტრიანი ჰაერის გამწოვი სისტემები. ინფიცირებულ ცხოველებზე მუშაობა წარმოებს მე-2 კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში ან იზოლაციის სხვა ექვივალენტურ სისტემაში.

ABSL-4 ლაბორატორია ეყრდნობა ABSL-3-ში გამოყენებულ სტანდარტულ პრაქტიკას და პროცედურებს, იზოლაციის აღჭურვილობას და შენობის მიმართ წაყენებულ მოთხოვნებს. უნდა აღინიშნოს, რომ ABSL-4-ის კაბინეტიანი და სკაფანდრიანი ლაბორატორიებს გააჩნია სპეციფიკური საინჟინრო და საპროექტო მახასიათებლები, რომლებიც უაღრესად მნიშვნელოვანია პათოგენების გარემოში გამოთავისუფლების პრევენციისათვის.

### კითხვები:

1. ჩამოთვალეთ, რა პრინციპული სხვაობებია ABSL და BSL შორის.
2. ბიოუსაფრთხოების პროგრამაში რა დამატებითი მოთხოვნები უნდა ჩაიდოს ABSL-თან მიმართებაში?
3. ჩამოთვალეთ ABSL-1-ის ძირითადი მახასიათებლები.
4. ABSL-2-ს რა დამატებითი მოთხოვნები აქვს ABSL-1-თან შედარებით?
5. ABSL-3-ს რა დამატებითი მოთხოვნები აქვს ABSL-1-თან და ABSL-2-თან შედარებით?

### ლიტერატურა :

1. European Committee for Standardization. Laboratory biorisk management - Guidelines for the implementation of CWA 15793:2011
2. International Federation of Biosafety Association. Biorisk Management, available at <https://internationalbiosafety.org/resources/biosafety-biosecurity/biorisk-management/>
3. U.S. Department of Health and Human Services. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories, 5<sup>th</sup> edition, 2009, HHS Publication No. (CDC) 21-1112
4. World Health Organization. Laboratory Biosafety Manual, 3rd edition, 2004, WHO (Geneva, CH), ISBN 92 4154615 8
5. World Health Organization, 2020. Laboratory Biosafety Manual, fourth edition. ISBN 978-92-4-001131-1
6. World Health Organization. Biorisk Management Advanced Training Programme
7. American Society of Microbiology Press. Biological safety: principles and practices. Editors Diane O. Fleming, Debra L. Hunt, 4th ed, ASM Press, Washington, DC

## 7.2 აეროზოლები მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიებში - ასოცირებულები რისკები და საკონტოლო ღონისძიებები

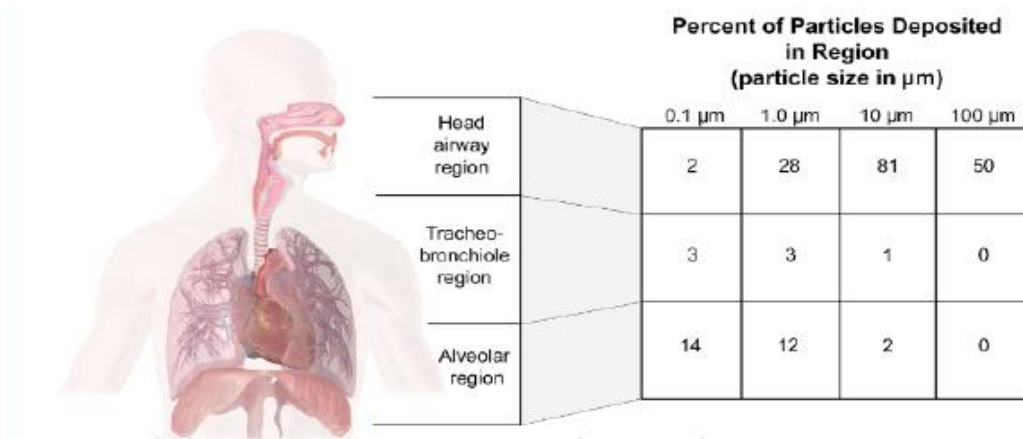
სამეცნიერო ლიტერატურაში ფართოდ არის აღწერილი ლაბორატორიებში შექმნილი ინფექციები. ამ შემთხვევების შესახებ პირველი პუბლიკაციები მეოცე საუკუნის დასაწყისში გამოჩნდა. შემთხვევების ნაწილში გამომწვევი მიზეზი ცნობილია: მაგ., ნემსის ჩხვლეტით მიღებული დაზიანება, გაშხეფება, დაბინძურებული ხელის პირთან მიტანა, თვალის ლორწოვან გარსებზე ინფიცირებული ნაწილაკების მოხვედრა და ა.შ. შემთხვევათა დაახლოებით 80%-ში კი ინციდენტის უშუალო მიზეზი უცნობი რჩება. ყველა ასეთი შემთხვევა უკავშირდება ლაბორატორიებში აეროზოლის წარმომქმნელი პროცედურების შესრულებას.

### 7.2.1. ექსპოზირების ძირითადი გზები

ორგანიზმში ინფექციის მოხვედრის 4 ძირითადი გზა არსებობს:

1. ინჰალაციური - აეროზოლების/წვეთების ჩასუნთქვა;
2. პერორალური - პირით პიპეტირება, ჭამა და სითხის მიღება ლაბორატორიულ ზონაში;
3. პერკუტანული - ნემსის ჩხვლეტით ან სხვა კონტამინირებული ბასრი საგნებით, ცხოველთა ნაკბენით;
4. კონტაქტით ლორწოვან გარსებთან - თვალთან, ცხვირთან, პირთან.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ლაბორატორიებში შექმნილი ინფექციების უმეტესობა გამოწვეულია ინჰალაციით. აეროზოლების გამოთავისუფლება ლაბორატორიაში ზრდის ინფიცირების რისკს, რომელიც შეიძლება მყისიერად არც იყოს შეცნობილი და გამოიწვიოს არაერთი თანამშრომლის დაინფიცირება. ნაწილაკები შეიძლება შეჩერდეს ზედა სასუნთქ გზებში - ცხვირში, პირში, ხახაში და ხორხში ან მოხვდეს ქვედა სასუნთქ გზებში - ტრაქეაში, ბრონქიოლებში ან ალვეოლებში და გამოიწვიოს სხვადასხვა დაავადება. თუ სად დაილექება აეროზოლი, ეს დამოკიდებულია მის ზომაზე და ეს მნიშვნელოვნად განაპირობებს ჯანმრთელობის მდგომარეობის გართულებას.



### 7.2.2. რამდენ ხანს რჩება აეროზოლი ჰაერში?

აეროზოლი შეიძლება იყოს ხილული (როგორც ნისლი), მაგრამ უმეტესად ის უხილავია (როგორც მტვერი). მცირე ენერგიის მინიჭებით წარმოიქმნება დიდი ზომის ნაწილაკები  $>50$  მკმ. დიდი ენერგიის მინიჭებით წარმოიქმნება პატარა ზომის ნაწილაკები  $< 10$  მკმ. ნაწილაკის ზომა მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს აეროზოლის ქცევას.

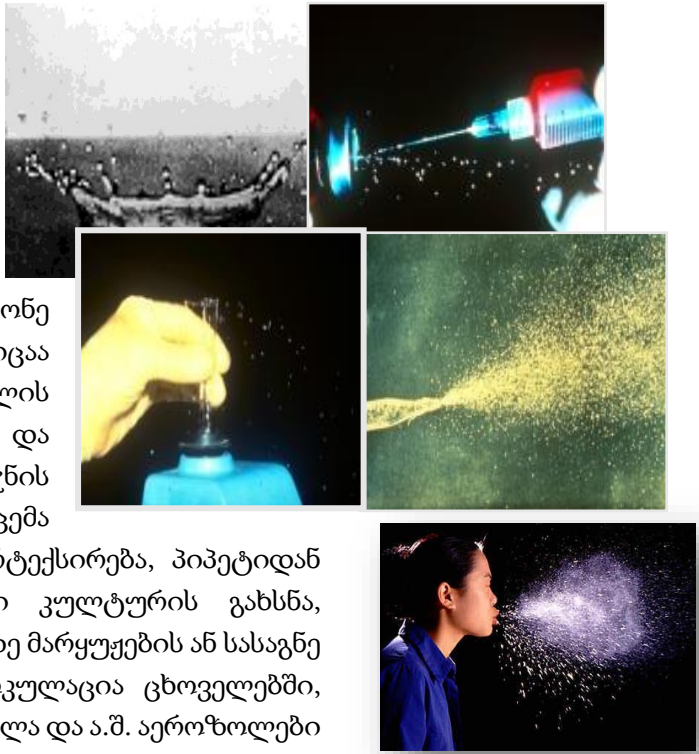
5 მკმ ან უფრო მცირე ზომის აეროზოლები თითქმის განუსაზღვრელი დროით შეიძლება დარჩეს ჰაერში შეწონილ მდგომარეობაში (თუკი არ არის სავენტილაციო სისტემები), საიდანაც ისინი ხვდებიან ქვედა სასუნთქ გზებში. 5მკმ-ზე დიდი ზომის ნაწილაკები სწრაფად ილექება და აბინძურებს კანს და ზედაპირებს. სწორედ ეს არის გავრცელების ძირითადი გზა სხვადასხვა ვირუსისთვის და ბაქტერიისთვის, როგორცაა: წითელას ვირუსი, ტუბერკულოზის ჩხირი, SARS-CoV-2 ვირუსი, რომელიც იწვევს COVID-19-ს. ცხრილში 7.1 მოყვანილია ზოგიერთი მიკროორგანიზმის შესახებ მონაცემები - მათი ზომა და ჰაერში შეწონილ მდგომარეობაში ყოფნის ხანგრძლივობა.

ცხრილი 7.2. ზოგიერთი მიკროორგანიზმის ზომა ჰაერში შეწონილ მდგომარეობაში ყოფნის დრო

ნაწილაკის ზომა დრო ( $\mu\text{m}$ )	ნაწილაკი	ზომა( $\mu\text{m}$ )
20	1,5 წუთი	ყვავილის მტვერი 20
10	8,3 წუთი	Clostridium sp 5,0
5	35,7 წუთი	Bacillus anthracis 1,118
2	2,8 საათი	Brucella sp 0,566
1	12,0 საათი	Coxiella burnetii 0,283
0,5	41,7 საათი	Hantavirus 0,096
		Ebola 0,088
		Parvovirus 0,022

**7.2.3. აეროზოლების წარმოქმნა**

აეროზოლის ნაწილაკები წარმოიქმნება ნებისმიერი ისეთი პროცედურის ჩატარების დროს, როდესაც თხევადი ან ნახევრად თხევადი მასალა მდიდრდება ენერგიით. აეროზოლები შეიძლება წარმოიშვას გაუმართავი ან მწყობრიდან გამოსული მაღალი ენერგიის მქონე აღჭურვილობით სარგებლობისას, როგორცაა ცენტრიფუგა ან ჰომოგენიზატორი. აეროზოლის წარმომშობი ძირითადი ინციდენტები და პროცედურებია: მინის სინჯარის ან ფინჯნის (ბაქტერიული ნაზარდით) დავარდნა, წვეთის დაცემა მყარ ზედაპირზე, სინჯარების ნჯღრევა და ვორტექსირება, პიპეტიდან ბოლო წვეთის გამოდევნა, ლიოფილიზებული კულტურის გახსნა, ეპენდორფის სინჯარების გახსნა, სპირტქურის ალზე მარყუჟების ან სასაგნე მინების დეკონტამინაცია, ინტრანაზალური ინოკულაცია ცხოველებში, გალიების გაწმენდა, ცხოველთა სათავსების გამოცვლა და ა.შ. აეროზოლები წარმოიქმნება ჩვეულებრივი ქმედებების დროსაც, როგორცაა: ხველა, ცემინება, საუბარი და, უბრალოდ, სუნთქვაც კი.



მეცნიერთა არაერთი გამოკვლევა მიემდგნა აეროზოლების წარმომქნელი პროცედურების შესწავლას. მაგ. Kenny და Sabel სწავლობდნენ მცირე ინციდენტებს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტის შიგნით (ასეთია, მაგალითად, ლიოფილიზებული კულტურების გახსნის დროს აეროზოლების წარმოქმნა). კვლევას ატარებდნენ ბაქტერიაზე - *Serratia marcescens*. Ashcroft და Pomeroy სწავლობდნენ ინციდენტებს, რომელიც უკავშირდებოდა ფერმენტატორის გაუმართაობის გამო *Bacillus atrophaeus*-ის სპორების გამოთავისუფლებას. Dimmick-იც ატარებდა ამ ტიპის კვლევებს და მან შემოიღო ტერმინი „გაშხეფების ფაქტორი“ (SF), რომელიც განისაზღვრება გამოთავისუფლებული აეროზოლების თანაფარდობით სუსპენზიის თავდაპირველ კონცენტრაციასთან (SC). გაშხეფების ფაქტორი (SF) გამოიყენება როგორც რისკის შეფასების ერთ-ერთი კომპონენტი, რომელიც ინციდენტის სერიოზულობას განსაზღვრავს. კვლევა გულისხმობდა ექსპერიმენტების სერიას, რომელიც მოიცავდა შესაძლო ინციდენტების იმიტაციას, აეროზოლის გამოთავისუფლების პოტენციურ წყაროს და ავარიებს. კვლევის მიზანი იყო განესაზღვრათ წარმოქმნილი აეროზოლების რაოდენობა სხვადასხვა ინციდენტების დროს და ეს მონაცემები გამოიყენებინათ რისკის შეფასების პროცესში. კვლევის შედეგად, მცირე ზომის აეროზოლების მაღალი კონცენტრაცია გამოვლინდა ზოგიერთი ინციდენტის დროს, როგორცაა: სოკოს ნაზარდის შემცველი ფინჯნების დავარდნა, ცენტრიფუგის როტორის ავარია, შპრიცის ფილტრის ბლოკირება (იხ. ცხრილი 7.2).

**ცხრილი 7.3**

ინციდენტი	Casella CFU/m <sup>3</sup>	Anderson CFU/m <sup>3</sup>	Cyclone CFU/m <sup>3</sup>
სინჯარის დავარდნა (250 მლ /0.75მ)	173	643	1,03 X 10 <sup>3</sup>



გაფილტვრა შპრიცით (10 მლ)	3.7 X10 <sup>3</sup>	3,43X10 <sup>3</sup>	1,77X10 <sup>4</sup>
სოკოს ნაზარდის შემცველი ფინჯნის დავარდნა	>3.3 X10 <sup>3</sup>	1,34X10 <sup>5</sup>	>1.56X10 <sup>5</sup>
ცენტრიფუგის ფიალა (დაულუქავი)	150	64	142
ბაქტერიული ფინჯნები (4X 3 დღის ასაკის კულტურები)	26,7	3,6	8,2
15მლ დაღვრა 90 სმ	387	493	2.07X10 <sup>3</sup>

#### 7.2.4. საფრთხის შემაკავებელი საკონტროლო ღონისძიებები

აეროზოლის წარმომქნელი პროცედურების რისკის შესამცირებლად საკონტროლო ღონისძიებებია:

##### 1) საინჟინრო საშუალებები

- HEPA ფილტრიანი გამწოვი სისტემები;
- ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები;
- უსაფრთხო ცენტრიფუგები ავტომატური ჩაკეტვის მექანიზმებით და მყარი სახურავით, თავსახურიანი როტორები, უსაფრთხო ცენტრიფუგის ფიალები, უსაფრთხო სანჯღრეველა და ა.შ.

ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები (კაბინეტი) შეიქმნა ლაბორატორიის თანამშრომლის/ოპერატორის, საზოგადოების, გარემოს და სამუშაო მასალის დასაცავად აეროზოლებისა და შხეფებისგან, რომლებიც შეიძლება წარმოიქმნას ინფექციური აგენტების შემცველ მასალასთან მუშაობის პროცესში. წლების განმავლობაში ბიოუსაფრთხოების კაბინეტებმა მნიშვნელოვანი ევოლუცია განიცადა. ძირითადი მოდიფიკაცია იყო ჰაერის მაღალეფექტური ნაწილაკოვანი ფილტრის (High Efficiency Particulate Air - HEPA) დამატება გაწოვის სისტემაზე. HEPA ფილტრი იჭერს 0,3მკმ დიამეტრის ნაწილაკებს 99.97% შემთხვევაში და უფრო დიდი ან უფრო მცირე ზომის ნაწილაკებს - შემთხვევათა 99.99%-ში. ეს საშუალებას იძლევა ფილტრმა დაიჭიროს აგენტები და უზრუნველყოს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტიდან მხოლოდ მიკრობებისგან თავისუფალი ჰაერის გაწოვა. დიზაინის მეორე მოდიფიკაცია იყო ლამინარული ჰაერის ნაკადების მიმართვა სამუშაო

ზედაპირებისკენ, რაც უზრუნველყოფს როგორც პროდუქტის დაცვას დაბინძურებისგან, ასევე აეროზოლების და წვეთების გამოთავისუფლებას ბიოუსაფრთხოების კაბინეტის გარეთ.

2) ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები

აეროზოლებისგან დასაცავად საჭიროა მინიმუმ N95 რესპირატორის ან უფრო მაღალი დაცვის რესპირატორის გამოყენება. რესპირატორები მრავალნაირია: ჰაერის გამფილტრავი რესპირატორი (ერთჯერადი ფილტრიანი N95, სახის ნახევრად დამფარავი, სახის სრულად დამფარავი), ძრავიანი ჰაერის გამფილტრავი რესპირატორი (PAPR), ჰაერის მომწოდებელი რესპირატორი (SAR), ავტონომიური სუნთქვის აპარატი (SCBA) და ა.შ. რესპირატორის გამოყენების აუცილებელი წინაპირობაა სამედიცინო შემოწმება და რესპირატორის მორგების სადემონსტრაციო ტესტის ჩატარება. ლაბორატორიის თანამშრომელს ასევე გავლილი უნდა ჰქონდეს შესაბამისი ტრენინგები და იცოდეს ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების სწორად და თანმიმდევრულად გახდა-ჩაცმის პროცედურები.



3) მუშაობის უსაფრთხო პრაქტიკა

ბიოუსაფრთხოების ბაზისური ელემენტებია კარგი მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა (GMPP) და ასეპტიკური ტექნიკა, რადგან მის გარეშე ყველა სხვა კონტროლის პროცედურის დანერგვა არაეფექტურია. დაწესებულის ყველა თანამშრომელს გავლილი უნდა ჰქონდეს შესაბამისი ტრენინგები და გამომუშავებული უნდა ჰქონდეს შესაბამისი უნარ-ჩვევები, რაც სამუშაოს უსაფრთხოდ შესრულებაში დაეხმარება. პერსონალი უნდა იცავდეს ხელის ჰიგიენის წესებს, უნდა ესმოდეს ბინძური და სუფთა ზონების არსი. შესაბამისად, ეს ზონები უნდა იყოს გამიჯნული ერთმანეთისგან. პერსონალმა უნდა იცოდეს ბასრ საგნებთან სწორად მოპყრობა და მათი განკარგვა, აცნობიერებდეს აეროზოლის წარმომქმნელი პროცედურების რისკს, ფლობდეს აპარატურის სწორად გამოყენების უნარ-ჩვევებს, სწორად აფასებდეს სამუშაოსთან დაკავშირებულ რისკებს, ჰქონდეს სწრაფი და სათანადო რეაგირება ინციდენტების დროს, მუშაობისას იყენებდეს კარგ ასეპტიკურ ტექნიკას.

კითხვები:

1. რა იწვევს აეროზოლების წარმოქმნას და რა საინჟინრო მოწყობილობები გამოიყენება ლაბორატორიაში მათი თავისუფლად გამოთავისუფლების შეკავების მიზნით?
2. რა საკონტროლო ზომები უნდა მიიღოთ ნებისმიერი ტიპის აეროზოლის გამოთავისუფლების თავიდან ასაცილებლად?
3. რას ითვალისწინებს მუშაობის უსაფრთხო პრაქტიკა?
4. რა ფაქტორებზეა დამოკიდებული აეროზოლის ჰაერში ყოფნის ხანგრძლივობა?
5. როგორ მოვიქცეთ ისეთი ინციდენტის დროს, რასაც მოსდევს აეროზოლის წარმოქმნა?

ლიტერატურა:

1. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 6<sup>th</sup> edition-Centers for Disease Control and Prevention, National Institute of Health
2. Laboratory Biosafety Manual (LBM4)-4<sup>th</sup> edition WHO
3. Aerosols Handbook- Measurement, Dosimetry and Health effects –Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley

4. <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2213-2600%2820%2930323-4>
5. <https://sfamjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1365-2672.2005.02798.x>
6. [https://www.cdc.gov/niosh/topics/aerosols/aerosols\\_gaps.html](https://www.cdc.gov/niosh/topics/aerosols/aerosols_gaps.html)
7. <https://wp.stolaf.edu/chemical-hygiene/preventing-aerosol-production/>
8. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/153567601401900303>
9. <https://first10em.com/aerosols-droplets-and-airborne-spread/>
10. <https://benthamopen.com/contents/pdf/TOEBMJ/TOEBMJ-4-83.pdf>
11. საქართველოს მთავრობის 2016 წლის 19 თებერვლის დადგენილება №82 - „ტექნიკური რეგლამენტი ბიოლოგიურ აგენტებზე მუშაობის სანიტარიული ნორმების დამტკიცების შესახებ“.

### 7.3 სტანდარტული სიფრთხილის ზომები ადამიანის სითხეებთან, ქსოვილებთან და უჯრედებთან მუშაობის დროს

ბიოსამედიცინო სფეროს დაწესებულებების თანამშრომლებს პროფესიული მოვალეობების შესრულების დროს ყველაზე ხშირად კონტაქტი უწევთ ადამიანისა და ცხოველის ორგანიზმებთან და მათგან აღებულ ნიმუშებთან. ამიტომ სისხლისა და სხეულის ქსოვილური სითხეების გზით გადაცემადი პათოგენების შესწავლა და მათ მიმართ გასატარებელი პრევენციული ღონისძიებების ცოდნა ბიოუსაფრთხოების დარგის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი თემაა.

#### 7.3.1. სისხლით გადაცემადი პათოგენები

ლაბორატორიისა და სამედიცინო დაწესებულების სხვა პერსონალი სისხლით გადაცემად ინფექციური დაავადებების ექსპოზირების მაღალი რისკის ქვეშ იმყოფება. ამიტომ აღნიშნული პერსონალი გათვითცნობიერებული უნდა იყოს შესაბამისი რისკების შესახებ; უნდა იცოდეს პროფილაქტიკის და სხვა ისეთი საშუალებების თუ მეთოდების შესახებ, რომლებიც ამცირებს ექსპოზირების რისკს.

ადამიანთა სისხლში შეიძლება მოხდეს ინფექციური აგენტების ფართო სპექტრი ინფექციის განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე. აგენტების უმეტესობა სისხლში ყოვნდება მოკლე დროის განმავლობაში (ე.წ. სეპტიცემიური ფაზა) და იშვიათად გადაეცემა სისხლით. შესაბამისად, ისინი არ განიხილება, როგორც სისხლით გადაცემადი პათოგენები. ზოგიერთი აგენტი (განსაკუთრებით ვირუსები), რომლებიც გადიან ფარულ (ლატენტურ) ფაზას ან გრძელვადიანი გადამტანის მდგომარეობას, შეიძლება გადაეცეს სხვა ადამიანებს სისხლის ან სხეულის სხვა სითხეებთან კონტაქტირების გზით. არსებული ვირუსების სამი ყველაზე გავრცელებული მაგალითი, რომლებიც ხშირად უსიმპტომო ინფექციის სახით არსებობს და გააჩნია ხანგრძლივი მატარებლობის თვისება, არის ადამიანის აივ ინფექცია - HIV-1, B ჰეპატიტის ვირუსი (HBV) და C ჰეპატიტის ვირუსი (HCV). ოკუპაციური ინფექციები, გამოწვეული ამ პათოგენებით, დასტურდება გლობალურად და მათ შეიძლება ადგილი ჰქონდეს იმ შემთხვევაში, როდესაც ამ აგენტების შემცველი სისხლი ან სხეულის სითხეები უშუალოდ გადაეცემა დაწესებულების თანამშრომელს (მაგალითად: დაბინძურებული ნემსის ჩხვლევით ან ლორწოვან გარსებთან თუ დაზიანებულ კანთან სისხლის ან სხეულის სხვა სითხის კონტაქტით). ამ ტიპის ინფექციების გამომწვევი მიზეზების შესწავლა იძლევა იმის გარკვევის საშუალებას, თუ რა რისკებთან არის დაკავშირებული სისხლით გადაცემადი სხვა პათოგენები, რომლებიც შეიძლება არსებობდეს სისხლით გადამტან მდგომარეობაში. ასეთებია: პლაზმოდუმი (მალარია), დასავლეთ ნილოსის ვირუსი, ტრეპონემაპალიდუმი (სიფილისი) ან ვირუსული ჰემორაგიული ცხელების გამომწვევი ვირუსები (მაგ., ებოლა).

როდესაც სისხლის, როგორც ინფექციის გამომწვევი აგენტის გადაცემის საშუალებებზე ვსაუბრობთ, მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა - თუ სისხლის შემადგენლობაში შემავალი რომელი ნაწილია ინფექციის

გადამდები. როგორც აღმოჩნდა, ეს უნარი გააჩნია როგორც მთლიანად სისხლს, ისე მის ცალკეულ კომპონენტს (პლაზმას, თრომბოციტებს, ჭრილობის ექსუდატებს). ინფექციის გადაცემა შეუძლია სისხლიდან დამზადებულ პრეპარატებსაც (იმუნოგლობულინს, ალბუმინს), აგრეთვე HBV-, HCV- ან HIV-ის შემცველ უჯრედებს, ქსოვილურ კულტურებს და ორგანოების კულტურებს.

### 7.3.2. ადამიანის ორგანიზმის თხევადი გარემო

ინფექციური აგენტები, კერძოდ, სისხლით გადაცემადი პათოგენები შეიძლება არსებობდეს სხეულის შემდეგ თხევად გარემოში: სისხლში, თავ-ზურგტვინის (ცერებროსპინალურ) სითხეში, სინოვიალურ სითხეში, პლევრის სითხეში, პერიკარდიალურ სითხეში, პერიტონეალურ სითხეში, სპერმაში, საშოს სეკრეტში, ამნიონურ სითხეში, დედის რძეში. ეს პათოგენები შეიძლება აღმოჩნდნენ სხეულის ნებისმიერ თხევად გარემოში, რომელიც შეიცავს ხილულ სისხლს; აგრეთვე, ყველა არაფიქსირებულ ორგანოში, ქსოვილში და სხეულის ნაწილებში. ზოგადად, შარდი, განავალი, ოფლი, ნახველი, ცრემლები და პირნალები მასა ატარებს სისხლით გადაცემადი ვირუსებით (BBV) ინფიცირების მინიმალურ რისკს, თუკი ისინი სისხლით არ არის დაბინძურებული. თუმცა, არ არის გამორიცხული, რომ მათ სხვა საფრთხეები მოჰყვეს, მაგალითად, ტუბერკულოზის გამომწვევი - ნახველის ნიმუშებში, რაც ასევე სიფრთხილის ზომების დაცვას საჭიროებს მათთან მოპყრობისას.

**ინდივიდების სისხლის ნიმუშებთან ან ქსოვილთან მუშაობა შეიცავს ინფექციის განვითარების საშიშროებას, ამიტომ ყველა კლინიკური მასალა დიდი სიფრთხილით უნდა მუშავდებოდეს.**

სისხლით გადაცემადი პათოგენები უპირველესი პრობლემაა იმ თანამშრომლებისთვის, რომლებსაც ახალ სისხლთან და სხვა, პოტენციურად ინფექციურ მასალასთან უწყვეტ მუშაობა. პირველ რიგში, მათ რიცხვში შედიან:

- პირველადი დახმარების მუშაკები;
- სამედიცინო დახმარების მუშაკები;
- ფლებოტომისტები (ვენიდან სისხლის ნიმუშების ამღები პერსონალი);
- სისხლის პროდუქტებთან მომუშავე დიაგნოსტიკური სამუშაოს შემსრულებლები.

### 7.3.3. სისხლით გადაცემადი პათოგენების ტრანსმისიის გზები

სისხლით გადაცემადი ვირუსების (BBV) ტრანსმისიის ძირითადი გზა, ჩვეულებრივ, იწყება სხეულის საფარველის ბასრი საგნებით დაზიანებით (ნემსის ჩხვლეტა, ჭრილობა და ა.შ.) ან ლორწოვან გარსზე გაშხეფებით. არ არსებობს ეპიდემიოლოგიური მტკიცებულება, რომელიც დაადასტურებდა ცნობას BBV-ის აეროგენული გზით გადაცემის შესახებ. ამასთან, ლიტერატურაში აღწერილია შემთხვევები, როდესაც ადგილი ჰქონდა ისეთ ლაბორატორიულ ინფექციებს, რომლებიც აშკარად არ უკავშირდებოდა გაცხადებულ ინციდენტებს. ასეთ შემთხვევებში, ვარაუდის დონეზე ითვლებოდა, რომ ინფიცირება მოხდა აეროზოლიზაციის გზით. ამიტომ, ყოველთვის აუცილებელია ისეთი ღონისძიებების გატარება, რომლებიც ხელს შეუშლის აეროზოლების წარმოქმნას და შემოსაზღვრავს მათი გავრცელების არეალს (მაგალითად, მიკრობიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის გამოყენებით). ზოგიერთი აგენტი შეიძლება ადვილად ვრცელდებოდეს აეროგენული გზით. მაგალითად, ასეთია *Mycobacterium tuberculosis*. ამ ტიპის აგენტები დამუშავებულ უნდა იქნეს სათანადო დაწესებულების უსაფრთხოების კაბინეტში, ხოლო თუკი აღმოჩნდება, რომ ნიმუში შეიცავს *M. Tuberculosis*-ს, მასზე მანიპულაციები უნდა ჩატარდეს შესაბამის დაწესებულებაში, ხოლო ნარჩენები უნდა დამუშავდეს ავტოკლავირებით.

### 7.3.4. ექსპოზირების ყველაზე ხშირი გზები

ექსპოზირება ყველაზე ხშირად ხდება იმ შემთხვევებში, თუკი იყო:

- ა. დაზიანებული კანის კონტაქტი ინფიცირებულ სითხეებთან:

- ღია წყლულები
- ჭრილობები/ნაკაწრები
- აკნე

ბ. ლორწოვანი გარსების კონტაქტი ინფიცირებულ სითხეებთან (შხეფი):

- თვალეები
- ცხვირი
- პირი

**გადაცემის ყველაზე ხშირი ანუ გადაცემის უმთავრესი (N1) გზა** არის დაბინძურებული ბასრი საგნებით შემთხვევითი ჩხვლეტა. ასეთი ბასრი საგნები შეიძლება იყოს:

- ნემსი
- გატეხილი შუშა/პლასტმასა
- გატეხილი კაპილარული სინჯარა
- პასტერის პიპეტი
- პიპეტის წვერი

მაგალითად, აშშ-ში ყოველწლიურად აღირიცხება 600 000-დან 800 000-მდე ინფიცირების შემთხვევა, გამოწვეული ინფიცირებული ნემსის ჩხვლეტით.

სისხლით გადაცემადი პათოგენებით (BBP) ექსპოზირების შემთხვევებს ყველაზე ხშირად ადგილი აქვს შემდეგი პროცედურების დროს:

- ადამიანის სისხლის ნიმუშის აღებისას (ვენიდან);
- ადამიანის სისხლის ნიმუშის გადატანისას სინჯარებში;
- ლაბორატორიებში სისხლის ნიმუშებთან მანიპულაციების დროს;
- სისხლის ნიმუშების ან ორგანიზმის სხვა სითხეების გამოკვლევის პროცესში;
- პირველადი დახმარების გაწევისას;
- სისხლიანი დაზიანებული ადგილის (ჭრილობის) გასუფთავების დროს.

### გადაცემის რეჟიმი (mode)

ინფიცირებული ადამიანის სისხლთან და სხეულის სხვა სითხეებთან კონტაქტით ინფექციის გადაცემის რეჟიმი დამოკიდებულია:

- სისხლის დაბინძურებულობის შესაძლებლობაზე;
- რეციპიენტის (მიმღების) იმუნურ სტატუსზე (ახალგაზრდა, მოხუცი, ორსული, იმუნოკომპრესიული);
- გადაცემის ეფექტიანობაზე (ინოკულის ზომა / კონცენტრაცია).

### 7.3.5. ქსოვილები და უჯრედები

ნერვულ და ლიმფურ ქსოვილებთან მუშაობისას არსებობს ღრუბლისებური ენცეფალოპათიებით დაავადების რისკი. დაავადებას იწვევს არატრადიციული ინფექციური აგენტები, რომლებიც, სავარაუდოდ, ინფექციური ცილებია (ისინი მოკლებულია ნუკლეინის მჟავებს) და ცნობილია როგორც *პრიონი*. სისხლთან მუშაობის რისკის შეფასებისას, უნდა ვაღიარებდეთ პრიონული აგენტის პოტენციურ არსებობას, მაშინაც კი, თუკი CL2 კონტროლს კვლავ ადეკვატურად მივიჩნევთ.

### 7.3.6. ინფექციის გავრცელების კონტინენტის (შეკავების) მოთხოვნები

ყველა ბიოსამედიცინო დაწესებულებას უნდა გააჩნდეს სისხლით გადაცემადი პათოგენების ექსპოზირების კონტროლის გეგმა. გეგმის მთავარი მიზანია ყველა ბიოლოგიურ ნიმუშთან თუ

პოტენციურად ინფექციურ მასალასთან სათანადო მანიპულირების უზრუნველყოფა, რათა განხორციელდეს იმ პერსონალის უსაფრთხოების დაცვა, რომლებსაც აქვთ სისხლით გადაცემად პათოგენებთან ექსპოზირების რისკი.

სულ მცირე, შეკავების (კონტეინმენტის) მე-2 დონის პრაქტიკა და პროცედურები სავალდებულოა ადამიანის სხეულის სითხეებთან და ქსოვილებთან ნებისმიერი სამუშაოს ჩასატარებლად. შეიძლება არსებობდეს ისეთი პათოგენებიც, რომლებიც არ ფიქსირდება სკრინინგით. სწორედ ამიტომ, მასალას ყოველთვის სიფრთხილით უნდა მოვეპყრათ. რისკის შეფასება საჭიროა ხდებოდეს რეგულარულად, განსაკუთრებით, ინციდენტების დროს ან სამუშაოების შეცვლის შემთხვევაში. კონტროლის ძირითადი საშუალებებია:

- საინჟინრო კონტროლი ან კონტროლი, რომელიც ითვალისწინებს სისხლის გზით გადაცემადი პათოგენების იზოლირებას ან დაშორებას სამუშაო სივრციდან;
- უსაფრთხო სამუშაო პრაქტიკა;
- მარკირება და ეტიკეტირება;
- ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (PPE);
- გაუვნებელოება;
- ნარჩენების მართვა;
- ტრენინგები.

შეკავების (კონტეინმენტის) აღჭურვილობებია:

- ბასრი საგნების კონტეინერი;
- ნემსები დამცავით ან უფრო უსაფრთხო სამედიცინო ხელსაწყოები (როგორცაა ბასრი საგნები), რომლებსაც აქვთ დაზიანებისგან დამცავი მექანიზმები და უნემსო სისტემები;
- სავენტილაციო აღჭურვილობის გამოყენება, როდესაც მანიპულაციამ შეიძლება წარმოქმნას შხეფები ან აეროზოლები (ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები);
- ცენტრიფუგის უსაფრთხო ფიალები;
- ცენტრიფუგის დალუქული როტორები;
- შემოსაზღვრული გალიები ცხოველებისთვის.

ამასთანავე, საჭიროა გატარდეს ღონისძიებები, რათა:

- აღიკვეთოს ნემსების გამოყენება იქ, სადაც ხელმისაწვდომია უსაფრთხო და ეფექტური ალტერნატიული საშუალებები;
- დაინერგოს უსაფრთხო ხელსაწყოების გამოყენება;
- ჩხვლეტის რისკის შემცირებამ შეიძლება პერსონალის ყურადღება მოაღწონოს. ამიტომ საჭიროა ტრენინგები და მუდმივი მეთვალყურეობა, რათა პერსონალმა კარგად აითვისოს უსაფრთხო ლაბორატორიული (სამუშაო) პრაქტიკა.

უსაფრთხო ლაბორატორიული (სამუშაო) პრაქტიკა, პირველ რიგში, მოიცავს:

- ყველა პოტენციურად ინფექციურ მასალასთან მოპყრობის პრევენციულ სტრატეგიას;
- ადამიანის სისხლს, ორგანიზმის სითხეებს და OPIM-ს უნდა ეპყრობოდნენ ისე, თითქოს დადგენილი იყოს, რომ ისინი დაინფიცირებულა BBP-ით;
- ხელის დაბანა ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი მოთხოვნაა ინფექციის გადაცემის პრევენციისათვის;
- ლაბორატორიაში არ შეიძლება: ჭამა, დაღევა, კოსმეტიკის ან ტუჩის საცხის გამოყენება;
- თმა უნდა იყოს მსუბუქად შეკრული, ხოლო ტანსაცმელი - შეზღუდული;
- სისხლთან მუშაობის დროს მინიმუმანდე შეამცირეთ შხეფების წარმოქმნა, შესხურება და წვეთების წარმოქმნა (გამოიყენეთ ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი);
- დაუშვებელია პირით პიპეტირება;
- დაიცავით დაწესებულების დალაგების სათანადო წესები;

- თუკი გსურთ დაბინძურებული არის დეზინფიცირება, გამოიყენეთ შესაბამისი დეკონტამინაციის საშუალებები;
- პოტენციურად ინფექციური ნარჩენები სრულად მოათავსეთ პაკეტებში, რომლებზეც ბიოუსაფრთხოების უნივერსალური ნიშანია დატანებული;
- არასოდეს ჩაყოთ ხელი ბიოუსაფრთხოების პაკეტში შიგთავსის გადასატანად ან დასატკეპნად.

ექსპოზირების შემთხვევაში, შეასრულეთ კონტროლის გეგმის ძირითადი პროცედურები:

- ექსპოზირებული ადგილი ჩამოიბანეთ საპნით და წყლით 15 წუთის განმავლობაში;
- თვალი ან ლორწოვანი გარსები ამორეცხეთ გამდინარე წყლით 15 წუთის განმავლობაში;
- ბასრი საგნებით დაზიანებებისას, ხელის მოჭერით გამოიძინეთ სისხლი ნაჩხვლეტი ჭრილობიდან (არ გამოწოვოთ), ჭრილობა მოიბანეთ საპნით და წყლით (არ გაიხეხოთ);
- ინციდენტის შესახებ შეატყობინეთ თქვენს ხელმძღვანელს და ბიოუსაფრთხოების ოფიცერს (BSO);
- სამედიცინო დახმარების მომწოდებლისგან მიიღეთ სამედიცინო დახმარება.

საჭიროა ექსპოზირების შემდგომი მეთვალყურეობა, რაც მოიცავს:

- სამედიცინო შეფასებას;
- წყაროს გამოკვლევას;
- საბაზისო ტესტირებას;
- ინფიცირების რისკის შესამცირებლად, ექსპოზირებული თანამშრომლის მკურნალობას და კონსულტირებას;
- ასიმპტომური ან დაყოვნებული სიმპტომების მქონე დაავადებებზე მეთვალყურეობა.

კითხვები:

1. განსაზღვრეთ სისხლით გადაცემადი პათოგენები.
2. ჩამოთვალეთ ექსპოზირების ყველაზე ხშირი გზები.
3. რაზე დამოკიდებული სისხლით გადაცემადი ინფექციების ტრანსმისია?
4. ჩამოთვალეთ ინფექციის შეკავების მთავარი მოთხოვნები.
5. ჩამოთვალეთ ექსპოზირების შემდგომი გეგმის ძირითადი პროცედურები.

ლიტერატურა:

1. BMBL - 6<sup>th</sup> edition. US NIH-CDC, June, 2020
2. Laboratory Biosafety Manual – 4<sup>th</sup> Edition. WHO, 2020.
3. <https://cdn.auckland.ac.nz/assets/science/for/current-students/HR/health-safety-wellness/documents/HANDLING%20HUMAN%20TISSUE%20AND%20BODY%20FLUIDSV6.pdf>
4. <https://www.osha.gov/SLTC/etools/hospital/hazards/univprec/univ.html>
5. University of Rochester Blood-borne Pathogens Exposure Control Plan Compliance In with 29CFR1910.1030 OSHA Standard for Occupational Exposure to Blood-borne Pathogens Rev050619 <https://www.safety.rochester.edu/ih/bbp/pdf/bbpplan.pdf>

## 7.4 საკონტროლო ღონისძიებები და პროცედურები ბიოლოგიურ ლაბორატორიებში

### 7.4.1. ბიოლოგიური ნარჩენები და მათი მართვა

ნარჩენები იყოფა სარისკო და არასარისკო კატეგორიებად. სარისკო სამედიცინო ნარჩენებს მიეკუთვნება ინფექციური, მაღალი რისკის ინფექციური, ბასრი საგნების, პათოლოგიურ-ანატომიური, ფარმაცევტული, ციტოტოქსიკური, ქიმიური და რადიოაქტიური ნარჩენები.

ინფექციურია ნარჩენი, რომელიც შეიძლება შეიცავდეს პათოგენებს (ბაქტერიებს, ვირუსებს, პარაზიტებს და სოკოებს) ისეთი რაოდენობით და კონცენტრაციით, რომ შეუძლია გამოიწვიოს დაავადების განვითარება/გავრცელება.

მაღალი რისკის ინფექციური ნარჩენების შემთხვევაში, აღნიშნული ნარჩენები დაინფიცირებულია განსაკუთრებით საშიში პათოგენებით. ამ ქვეკატეგორიას მიეკუთვნება განსაკუთრებით საშიში ინფექციით გარდაცვლილის გვამის გაკვეთის შედეგად მიღებული ნარჩენები; ცხოველთა ნარჩენები, რომლებიც განსაკუთრებით საშიშ პათოგენებზე კვლევის ობიექტებს შეადგენენ; აგრეთვე ყველა ის ნარჩენი, რომელიც შემხებლობაში იყო განსაკუთრებით საშიშ პათოგენებთან. მას შემდეგ, რაც მოხდება წარმოქმნის ადგილზე ამ ქვეკატეგორიის ნარჩენების ავტოკლავირება ან ქიმიური დეზინფექცია თუ სტერილიზაცია, ისინი შეიძლება ჩაითვალოს ინფექციურ ნარჩენებად.

ლაბორატორიაში წარმოშობილ ბიოლოგიურ (მათ შორის სამედიცინო) ნარჩენებს მიეკუთვნება:

- კვლევის ყველა მასალა, რომელიც პოტენციურად შეიცავს პათოგენურ აგენტს, მათი დნმ-მოლეკულების ან რნმ-მოლეკულების ჩათვლით;
- ყველა გენეტიკურად მოდიფიცირებული პათოგენური აგენტი;
- ყველა კლინიკური ნიმუში;
- გარემოდან აღებული ყველა ნიმუში, რომელიც სავარაუდოდ პათოგენებს შეიცავს;
- ყველა მასალა, რომელიც შემხებლობაში იყო მიკრობიოლოგიურ კულტურებთან ან ზემოთ ჩამოთვლილი ნიმუშების მასალასთან და შესაძლოა დაბინძურებული იყოს ამ მასალებით.

ბიოლოგიური ნარჩენებია: პეტრის ფინჯნები, ქირურგიული სახვევები, კულტურული სინჯარები, შპრიცები, ნემსები, სისხლის კონტეინერები, აბსორბენტის მასალები, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები, პიპეტის წვერები, სითხეები, რომლებიც გამოყენებული იყო ან წარმოიშვა ლაბორატორიული სამუშაოს შესრულების პროცესში და სხვ.

ბიოლოგიურად საშიში ნარჩენების მართვა არის აქტივობათა ერთობლიობა, რომელიც მოიცავს ნარჩენების წარმოქმნიდან მის საბოლოო განკარგვამდე პროცედურებს, კერძოდ:

- ნარჩენებთან სათანადო მოპყრობას და მათ განკარგვას;
- ნარჩენების იდენტიფიცირებას;
- შეგროვებას;
- სეპარაციას;
- ეტიკეტირებას და შეფუთვას;
- სათანადოდ ტრანსპორტირებას;
- ქმედებებს, რომლებიც აკრძალულია საშიშ ნარჩენებთან მოპყრობისას.

საქართველოში ბიოლოგიური ნარჩენების მართვა რეგულირდება ეროვნული კანონმდებლობით, რომელიც, თავის მხრივ, ითვალისწინებს საერთაშორისო რეგულაციებსა და გაიდლაინებს.

#### **7.4.2. ბიოლოგიურად საშიშ ნარჩენებთან მოპყრობა და მათი განკარგვა**

საქართველოს კანონმდებლობით, სამედიცინო ნარჩენების მართვისა და უსაფრთხო მოპყრობის ორგანიზების მიზნით, საჭიროა დაწესებულებაში შეირჩეს ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი – *გარემოსდაცვითი მმართველი*. ფიზიკურმა ან იურიდიულმა პირმა, რომლის საქმიანობის შედეგად წარმოიქმნება სახიფათო ნარჩენები, უნდა შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა. ამასთანავე ის ვალდებულია:

- შექმნას და დანერგოს სახიფათო ნარჩენების სეპარირებისა და შეგროვების სისტემა;
- გამოყოს გარემოსდაცვითი მმართველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება სახიფათო ნარჩენების უსაფრთხო მართვისთვის შესაბამისი ზომების მიღებაზე;
- უზრუნველყოს სახიფათო ნარჩენებთან მომუშავე პერსონალის ინფორმირება და შესაბამისი სწავლების ჩატარება.

ბიოლოგიურად საშიში ნარჩენების მართვა პირველ საფეხურზე გულისხმობს ნარჩენების იდენტიფიცირებას, შეგროვებას და მათ სეპარირებას (ცხრილი 7.3). ბიოლოგიური ნარჩენების სეპარირება უნდა მოხდეს შემდეგნაირად:

- მყარი ნარჩენები (არაბასრი);
- ბასრი საგნები;
- პათოლოგიური ნარჩენები;
- თხევადი ნარჩენები;
- შერეული ნარჩენები (მაგ., ბიოლოგიური + ქიმიური, თხევადი + მყარი).

**მყარი ბიოლოგიური ნარჩენები** (არაბასრი) საჭიროებს შეგროვებას ერთჯერად პაკეტებში ან მყარ კონტეინერში, რომელიც 3/4-ით შევსების შემდეგ უნდა დაიხუფოს ჰერმეტიკული. აღნიშნული საქმიანობისას გამოყენებული უნდა იქნეს შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები. პაკეტებზე უნდა გაკეთდეს შესაბამისი წარწერა, სადაც მითითებული იქნება:



- დაწესებულების სახელწოდება (დეპარტამენტი, განყოფილება);
- ნარჩენების ქვეკატეგორია, წარმოქმნის თარიღი;
- სპეციალური შენიშვნები (მაგალითად, იდენტიფიცირებული პათოგენური აგენტი);
- ნარჩენების მოცულობა და დანიშნულების ადგილი.

ბიოლოგიურად საშიში ნარჩენების მოსათავსებლად განკუთვნილი პოლიეთილენის პარკი უნდა იყოს ავტოკლავირებადი, ანუ იგი უნდა უძლებდეს ავტოკლავში განვითარებულ ტემპერატურას. ამასთან, უნდა იყოს მკვეთრი შეფერილობის (წითელი, ნარინჯისფერი, ყვითელი), რათა იყოს ყურადღებაამისაპყრობი. საქართველოს კანონმდებლობით, ბიოლოგიურად საშიში ნარჩენების შესაგროვებლად გამოიყენება **ყვითელი** ფერის პარკები ბიოსაფრთხის ნიშნით. პაკეტი უნდა იყოს შესაბამისი წარწერით - „ავტოკლავირებადი“.

ნარჩენების შესაგროვებელი მრავალჯერადი კონტეინერები სავალდებულოა იყოს მყარი და გაჟონვისადმი მედეგი მასალისგან დამზადებული რეზერვუარი, რომელსაც ამოფენილი აქვს პოლიეთილენის პაკეტი. კონტეინერებს უნდა ჰქონდეს კარგად მორგებული ხუფები (უმჯობესია ფეხის პედლით ოპერირებადი). მაღალი რისკის ინფექციური ნარჩენები უნდა შეგროვდეს ცალკე კონტეინერში და მისი წარმოქმნის ადგილზევე ავტოკლავირების/ქიმიური დეზინფექციის/სტერილიზაციის შემთხვევაში, გატანილ უნდა იქნეს ტერიტორიიდან ინფექციური

ნარჩენების კონტეინერებით; ამავე დროს, შესაძლებელია, მაღალი რისკის ინფექციური ნარჩენების დაწესებულებიდან გატანის უზრუნველყოფა კონტრაქტორი დაწესებულების მიერ.

**ბასრი საგნები** უნდა მოთავსდეს ბასრი საგნების კონტეინერში, რომელიც იქნება მყარი, ერთჯერადი მოხმარების, მუდმივად ვერტიკალურ პოზიციაში მდგომი, ჩხვლეტის მიმართ მედეგი, სითხეგაუმტარი. ბასრი საგნების კონტეინერი არ უნდა გადავავსოთ  $\frac{3}{4}$  -ზე მეტად, რის შემდეგაც უნდა მოვათავსოთ ავტოკლავირებად პაკეტში და შევკრათ. ყველა ბიოსახიფათო ნარჩენების შეფუთვა გარედან უნდა იყოს დეკონტამინირებული.



**პათოლოგიურ ნარჩენებთან** მუშაობისას გასათვალისწინებელია რელიგიური და კულტურული ასპექტები. პათოლოგიურ-ანატომიური ნარჩენები, რომლებიც არ არის ინფექციური მასალით დასნეზოვნებული, შესაძლებელია დაიმარხოთ სპეციალურად ამ მიზნისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე, ორმოში, სადაც მან შეიძლება ბუნებრივად განიცადოს ბიოდეგრადაცია (დაუშვებელია ამ მიზნით სამედიცინო დაწესებულების ეზოს გამოყენება);



**თხევადი ნარჩენები** უნდა შეგროვდეს ცალკე, სითხისადმი მედეგ კონტეინერში ვერტიკალურ მდგომარეობაში, სათანადო ეტიკეტით. დამატებითი დაცვის მიზნით, რეკომენდებულია მოთავსდეს მეორად კონტეინერში. სითხეების დეკონტამინაციის დროს, მნიშვნელოვანია გავითვალისწინოთ დეზინფექტანტის კონცენტრაცია, რათა სითხესთან შერევის შემდეგ დეზინფექტანტში აქტიური ნივთიერება იყოს საჭირო რაოდენობით. სითხეების უმეტესობა შეიძლება გაუვნებელყოფილ იქნეს ქიმიური დამუშავებით ან ავტოკლავირებით სითხის ციკლზე.


**შერეულია ნარჩენი**, თუკი გვაქვს ბიოლოგიური და ქიმიური ნარჩენები ერთად, ან მყარი და თხევადი ნარჩენები ერთად. განადგურებამდე შერეული ნარჩენები საჭიროებს რისკის შეფასებას. უნდა მოხდეს ასეთი ნარჩენების დამატებითი დამუშავება შესაბამისი უფლებამოსილი პირის მიერ, ვიდრე მოხდება მისი საბოლოო განკარგვა.

ცხრილი 7.3 . ნარჩენების კონტეინერების ფერი, შეფუთვის ტიპები, სიმბოლოები, მარკირება



ინფექციური ნარჩენები

სპეციფიკა	პათოგენებით დასნებოვნებული სამედიცინო ნარჩენები, რომლებიც კლინიკურად შეფასებულია, როგორც პოტენციური ინფექციური დაავადებების გადამტანი ადამიანებსა და ცხოველებზე	
ფერით კოდი	<b>ყვითელი, წითელი ან ნარინჯისფერი</b>	
შეფუთვა	მყარი პოლიეთილენის პარკები - შესაბამისი ხარისხისა და მოცულობის. პარკები უნდა მოთავსდეს (ამოეფინოს) კონტეინერში (როგორცაა პედლიანი ნაგვის ურნა ან თავსახურიანი კონტეინერი). თუკი ნარჩენები საჭიროებს ინსინერაციას, PVC პარკები არ გამოიყენება	
სიმბოლო	საერთაშორისო ბიოსაშიში სიმბოლო შავი წარწერით: „ინფექციური ნარჩენები“	
მარკირება	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ დაწესებულების სახელწოდება (დეპარტამენტი, განყოფილება)</li> <li>▪ ნარჩენების ქვეკატეგორია, წარმოქმნის თარიღი</li> <li>▪ სპეციალური შენიშვნები (მაგალითად, იდენტიფიცირებული პათოგენური აგენტი)</li> <li>▪ ნარჩენების მოცულობა და დანიშნულების ადგილის მითითება</li> </ul>	
<b>მაღალი რისკის ინფექციური ნარჩენები</b>		
სპეციფიკა	განსაკუთრებით საშიში პათოგენებით დაბინძურებული ნარჩენები, ასევე მასალები და კულტურები მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიიდან	
ფერით კოდი	<b>ყვითელი, წითელი ან ნარინჯისფერი</b>	
შეფუთვა	მყარი, სითხეგამტარი, მაღალი ტემპერატურისადმი მედეგი პაკეტები	
სიმბოლო	საერთაშორისო ბიოსაშიში სიმბოლო შავი წარწერით: „მაღალი რისკის ინფექციური ნარჩენები“	
მარკირება	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ დაწესებულების სახელწოდება (დეპარტამენტი, განყოფილება)</li> <li>▪ ნარჩენების ქვეკატეგორია, წარმოქმნის თარიღი</li> <li>▪ სპეციალური შენიშვნები</li> <li>▪ ნარჩენების მოცულობა და დანიშნულების ადგილის მითითება</li> </ul>	
<b>ბასრი ნარჩენები</b>		
სპეციფიკა	ყველა ბასრი საგანი, მიუხედავად იმისა, დასნებოვნებულია თუ არა ინფექციური მასალით	
ფერით კოდი	<b>ყვითელი, წითელი ან ნარინჯისფერი</b>	
შეფუთვა	ერთჯერადი გამოყენების წყალგამტარი, ჩხვლეტისადმი მედეგი, დალუქული მყარი მუყაოს ან პლასტმასის კონტეინერები. ბასრი საგნების პლასტმასის კონტეინერს უნდა ჰქონდეს სახურავი, რომელიც არ მოიხსნება. სახურავი უნდა იყოს მოწყობილი იმგვარად, რომ შესაძლებელი იყოს მასში	

	საგნის ჩაგდება ცალი ხელით. კონტეინერი უნდა იყოს შეუღწევადი და ჟონვაგამძლე. უნდა ჰქონდეს სახელური, რომელიც არ იქნება სახურავის ნაწილი	
<b>სიმბოლო</b>	საერთაშორისო ბიოსაშიში სიმბოლო შავი წარწერით: „მაღალი რისკის ინფექციური ნარჩენები“	
<b>მარკირება</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>კონტეინერს უნდა ჰქონდეს ჰორიზონტალური ხაზი წარწერით: „ფრთხილად – არ აავსოთ ხაზს ზემოთ“</li> <li>დაწესებულების სახელწოდება (დეპარტამენტი, განყოფილება)</li> <li>ნარჩენების ქვეკატეგორია, წარმოქმნის თარიღი</li> <li>სპეციალური შენიშვნები</li> <li>ნარჩენების მოცულობა და დანიშნულების ადგილის მითითება</li> </ul>	
<b>პათოლოგიურ-ანატომიური ნარჩენები</b>		
<b>სპეციფიკა</b>	ანატომიური, პათოლოგიური ნარჩენები, როგორცაა სხეულის ნაწილები	
<b>ფერით კოდი</b>	<b>ყვითელი, წითელი ან ნარინჯისფერი</b>	
<b>შეფუთვა</b>	მჭიდროდ დახურული (წყალმა რომ არ შეაღწიოს) დალუქული, მკვრივი ცელოფნის პარკები, მყარი კონტეინერები და ნარჩენების შესაგროვებელი სხვა საგნები	
<b>სიმბოლო</b>	არ აქვს. რეკომენდებულია წარწერა: „პათოლოგიური ნარჩენები – ფრთხილად მოეპყარით“	
<b>მარკირება</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ძირითადი შენიშვნები</li> </ul>	

ლაბორატორიიდან რეგულარულად უნდა ხორციელდებოდეს ნარჩენების დროული გატანა, რათა თავიდან ავირიდოთ კონტეინერის გადავსება და დაბინძურება.



ბიოლოგიური ნარჩენების დამუშავების სხვადასხვა მეთოდი არსებობს: ავტოკლავირება, ინსინერაცია, ქიმიური დამუშავება, მიკროტალღოვანი დამუშავება, ირადიაცია, პიროლიზი და ა.შ. ნარჩენების დამუშავების მეთოდის შერჩევა ბევრ ფაქტორზეა დამოკიდებული, მასალის ტიპიდან დაწყებული, საბოლოო პროდუქტების წარმოქმნითა და მათი მართვით დამთავრებული.

ნარჩენების დამუშავება შეიძლება დაგვით ორ ეტაპად: შუალედური დამუშავება და საბოლოო დამუშავება. შუალედური დამუშავების ყველაზე უფრო გავრცელებული მეთოდი არის ავტოკლავირება. *ავტოკლავი იყენებს ტემპერატურას და ორთქლს მაღალი წნევის პირობებში ინფექციური მასალის დეკონტამინაციისთვის.* მაგალითად, ავტოკლავირებას საჭიროებს: კულტურები, უჯრედები, დაბინძურებული ჭურჭელი, პიპეტები და ა.შ. ავტოკლავს აქვს სხვადასხვა ციკლი, რომელსაც შევარჩევთ ნარჩენების სპეციფიკიდან გამომდინარე. მყარი ნარჩენების დეკონტამინაციისთვის უმეტესად გამოიყენება 121°C-იანი ციკლი. შუალედური დამუშავება ტარდება საბოლოო დამუშავებისთვის ტრანსპორტირებამდე. ავტოკლავირების პროცესის ვალიდაციისთვის საჭიროა ქიმიური, ბიოლოგიური, მულტიპარამეტრული ან პროცესის ინდიკატორების გამოყენება.



რეგისტრაციის ჟურნალში უნდა ხდებოდეს ჩანაწერების წარმოება ავტოკლავირების შესახებ: ჩანაწერები ავტოკლავის გამოყენებაზე, ინდიკატორების ლოტის ნომერი, ვარგისიანობის ვადა, პაკეტების რაოდენობა, ნარჩენების ტიპი და ა.შ.



ავტოკლავირებული ნარჩენები უნდა შევინახოთ შესაბამისად ეტიკეტირებულ კონტეინერში კონკრეტულად გამოყოფილ ადგილას ისე, რომ ხელი არ შეეშალოს ლაბორატორიულ სამუშაოებს, სანამ მოხდება მისი ტრანსპორტირება საბოლოო დამუშავებისთვის. სხვადასხვა რეგულაციის მიხედვით, საჭიროა მეორადი კონტეინმენტის გამოყენება ნარჩენების დროებით შესანახად.

ნარჩენების საბოლოო განკარგვისთვის გამოიყენება ინსინერაცია. *ინსინერაცია არის ნარჩენების განკარგვის პროცესი, რომელიც მოიცავს ნარჩენების შემადგენლობაში შემავალი ორგანული მასალის წვას ძალიან მაღალ ტემპერატურაზე.* ინსინერაციის შედეგად, ნარჩენი გარდაიქმნება ფერფლად, აირად და გამოთავისუფლდება სითბო.

**7.4.3. ნარჩენების ტრანსპორტირება**

ლაბორატორიიდან ავტოკლავამდე ნარჩენების ტრანსპორტირებისთვის უნდა გამოვიყენოთ მეორადი კონტეინერები, ან დიდი ოდენობით ნარჩენების შემთხვევაში, შეგვიძლია ნარჩენები ურიკების მეშვეობით გადავიტანოთ.

ბიოლოგიურად საშიში ნარჩენების მართვის პროცესში მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ სახიფათო ნარჩენების გადამზიდავები. ისინი ახდენენ საშიში ნარჩენების მიტანას მათი წარმოქმნის ადგილიდან საბოლოო დანიშნულების ადგილამდე. სახიფათო ნარჩენების შეგროვება და ტრანსპორტირება შეუძლია განახორციელოს მხოლოდ იმ პასუხისმგებელმა ფიზიკურმა ან იურიდიულმა პირმა, რომელსაც გავლილი აქვს რეგისტრაცია და ფლობს სატრანსპორტო საშუალებაზე დაშვების მოწმობას. დაუშვებელია სახიფათო ნარჩენების სხვა ნარჩენებთან შერევა და არაუფლებამოსილი პირისთვის ამ ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირებისა და დამუშავების მიზნით გადაცემა. სატრანსპორტო საშუალებით სახიფათო



ტვირთების გადაზიდვა შესაძლებელია განხორციელდეს ტვირთის გამგზავნისა და გადამზიდველს შორის გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე. სახიფათო ტვირთის გადაზიდვისას, სატრანსპორტო საშუალების მძღოლს უნდა ჰქონდეს ADR-ის (სახიფათო ტვირთების საერთაშორისო საგზაო გადაზიდვების შესახებ ევროპული შეთანხმება) მოწმობა მძღოლის მომზადების შესახებ. ეს მოწმობა ადასტურებს, რომ მძღოლმა გაიარა მოსამზადებელი კურსი სახიფათო ტვირთის გადაზიდვის შესახებ საერთაშორისო მოთხოვნების შესაბამისად შედგენილი პროგრამით და ჩააბარა სახიფათო ტვირთის გადაზიდვის სპეციალური მოთხოვნების ცოდნის შესაფასებელი გამოცდა.

სატრანსპორტო საშუალებაზე დაშვების მოწმობის გარდა, გადამზიდველს უნდა ჰქონდეს ასევე სახიფათო ნარჩენების ტრანსპორტირების ფორმისა და სახიფათო ნარჩენების საინფორმაციო ფურცელი.

თანამშრომლები, რომლებსაც შეხება აქვთ ბიოლოგიური ნარჩენების მართვის პროცედურებთან, უნდა გაიარონ ყოველწლიური ტრენინგები და მონაწილეობდნენ ვორქშოპებში, რომლებიც ბიოუსაფრთხოებისა და ნარჩენების მართვის საკითხებს ეხება.

#### **7.4.4. საერთაშორისო რეგულაციები**

გთავაზობთ იმ საერთაშორისო რეგულაციების ჩამონათვალს, რომლითაც ვხელმძღვანელობთ ბიოლოგიური მასალის შეფუთვისა და გადაზიდვის დროს:

- ასოცირების ხელშეკრულება, ერთი მხრივ, საქართველოს და, მეორე მხრივ, ევროკავშირის, ატომური ენერჯის ევროპულ საზოგადოებას და მათ წევრ სახელმწიფოებს შორის;
- როტერდამის კონვენცია ზოგიერთ საშიშ ქიმიკატებსა და პესტიციდებზე საერთაშორისო ვაჭრობაში წინასწარი ინფორმირებული თანხმობის პროცედურის შესახებ;
- სტოკჰოლმის კონვენცია მუდმივი ორგანული დამაბინძურებლების შესახებ; ბაზელის კონვენცია საშიში ნარჩენების ტრანსსასაზღვრო გადაადგილების კონტროლისა და მათი განკარგვის შესახებ; ვენის კონვენცია ოზონის შრის დაცვის შესახებ და მონრეალის ოქმი ოზონის შრის დამშლელი ნივთიერებების შესახებ;
- პარიზის კონვენცია ქიმიური იარაღის აკრძალვის შესახებ; კონვენცია ინდუსტრიული ინციდენტების გავლენის შესახებ ტრანსსასაზღვრო ზონებში;
- სტრატეგიული მიდგომა ქიმიკატების მართვაში (Strategic Approach to Sound Management of Chemicals – SAICM);
- SDG 12.4 – 2020 წლისთვის გარემოს დაცვის მენეჯმენტის მიღწევა-შეთანხმებული საერთაშორისო ჩარჩოების შესაბამისად - ქიმიკატების და ყველა სხვა ნარჩენების მთელი მათი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში მართვაზე; მათი ჰაერში, წყალსა და ნიადაგში გამოთავისუფლების შეფერხების მიზნით, რათა შემცირდეს მათი უარყოფითი გავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე და გარემოზე.

ნარჩენების ტრანსპორტირებისათვის რეგულაციები მოიცავს:

- ADR რეგულაციებს;
- 2008/98 / EC დირექტივის მე -7 მუხლში მითითებული ნარჩენების ჩამონათვალს;
- განკარგვის ოპერაციებს;
- აღდგენის ოპერაციებს;
- ნარჩენების თვისებებს, რომლებიც მას საშიშს ხდის.

ამ საკითხებთან დაკავშირებით შემუშავებულია **ეროვნული რეგულაციები**:

- ნარჩენების მართვის კოდექსი;

- საქართველოს მთავრობის დადგენილება № 294 - „სამედიცინო ნარჩენების მართვა“;
- ნარჩენების მართვის ეროვნული სტრატეგია;
- ნარჩენების მართვის ეროვნული გეგმა;
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №145 - “სახიფათო ნარჩენების შეგროვებისა და დამუშავების სპეციალური მოთხოვნების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“;
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №89 - „სატრანსპორტო საშუალებებით სახიფათო ტვირთების გადაზიდვის წესის თაობაზე“.

### კითხვები:

1. რომელ კატეგორიებად ხდება ნარჩენების სეპარირება?
2. რომელია შერეული ნარჩენები და როგორ ხდება მათი განკარგვა?
3. ბიოლოგიური ნარჩენების დამუშავების რომელ მეთოდს ანიჭებთ უპირატესობას და რატომ?
4. როგორ უნდა მოხდეს ბიოლოგიურად საშიში ნარჩენების ტრანსპორტირება?

### ლიტერატურა:

- საქართველოს კანონი (26.12.2014წ.) - ნარჩენების მართვის კოდექსი
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება № 294 (16.06.2017წ.) - „სამედიცინო ნარჩენების მართვა“
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0196890410004279>
- <https://www.purdue.edu/ehps/rem/waste/biowaste.html#:~:text=Biological%20waste%20is%20any%20material,protective%20equipment%20and%20pipette%20tips>.
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK55885/>
- [https://ehs.umass.edu/sites/default/files/Sign%20%20Biohazardous%20Waste%20Packaging%20Guide\\_0.pdf](https://ehs.umass.edu/sites/default/files/Sign%20%20Biohazardous%20Waste%20Packaging%20Guide_0.pdf)
- <https://www.epa.gov/hw/hazardous-waste-transportation#:~:text=Hazardous%20waste%20transporters%20are%20individuals,of%20generation%20to%20ultimate%20destination>.
- <https://bwaste.com/resources/the-knowledge-center/articles-insights-and-updates/types-biohazardous-waste-and-disposal>

### თავი 8. ლაბორატორიის დიზაინი და კონტეინმენტი (ქიმიური ლაბორატორია)

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ როგორ უნდა იყოს ქიმიური ლაბორატორიების დიზაინი, რათა დაცული იყოს უსაფრთხოება;
- ❖ როგორ უნდა იყოს მოწყობილი ქიმიური ნივთიერებების და ნარჩენების შესანახი სივრცეები;
- ❖ საჰაერო სისტემის კონსტრუირების, განათების და სიგნალიზაციის წესებს;
- ❖ პერსონალურ დამცავ აღჭურვილობას და მათ კლასებს;
- ❖ ქიმიური ნარჩენების აღწერილობას, შენახვისა და განთავსების წესებს;
- ❖ სახიფათო ნარჩენებთან მოპყრობის წესებს;
- ❖ სახიფათო ნარჩენების გატანის წესებს.

ლაბორატორია (ლათ. laboratorum) არის დაწესებულება (ოთახი ან შენობა), რომელიც აღჭურვილია სამეცნიერო ექსპერიმენტების, სამეცნიერო კვლევების, სასწავლო მუშაობის ჩასატარებლად. აქვე იწარმოება ზოგიერთი ქიმიკატები. ლაბორატორია შეიძლება იყოს სამეცნიერო, აკადემიური,

სამინისტროს, უწყების და სხვათა დამოუკიდებელი სტრუქტურული ქვედანაყოფი. არსებობს სასწავლო, პრობლემური, დარგობრივი და სხვა დანიშნულების ლაბორატორიები.

ქიმიურ ლაბორატორიაში ატარებენ ექსპერიმენტებს, სამეცნიერო კვლევებს ან სასწავლო სამუშაოებს, იყენებენ მომწამლავ ნივთიერებებს. ამის გამო, ქიმიური ლაბორატორიის მოსაწყობად საჭიროა ოთახის დაპროექტების და დიზაინის დაგეგმვის დროს გათვალისწინებულ იქნეს ის მრავალმხრივი ელემენტები და თავისებურებები, რაც უმნიშვნელოვანესია უსაფრთხოების ნორმების სრულად დაცვისთვის.

ლაბორატორიის დიზაინის ძირითადი მიზანია უზრუნველყოს უსაფრთხო, კომფორტული და ერგონომიული გარემო პერსონალის მუშაობისთვის.

ქიმიური ლაბორატორიის დიზაინი, ინფრასტრუქტურა და მოწყობა უნდა შეესაბამებოდეს შესაბამის თანამედროვე სტანდარტებს.

### 8.1 ქიმიური ლაბორატორიის დიზაინის და მოწყობის უსაფრთხოება

ლაბორატორია უნდა იყოს ოთხი კედლით შემოფარგლული შეკრული სივრცე, სრულად გამიჯნული შენობის სხვა ტერიტორიისგან. ლაბორატორია უნდა შედგებოდეს შესასვლელი ოთახისგან და ლაბორატორიული ოთახებისგან; უნდა ჰქონდეს აირ- და წყალგაუმტარი კედლები, ჭერი და იატაკი.

**კარები** უნდა იყოს საკეტიანი, ცეცხლგამძლე, რომელიც შიგნიდან იღება. კარების გაღება შესაძლებელი უნდა იყოს მინიმალური ძალისხმევით, რათა ფიზიკური პრობლემების მქონე პირებმაც შეძლონ მარტივად გადაადგილება. კარები აღჭურვილი უნდა იყოს პანელებით, სათანადო ხანძარსაწინააღმდეგო ნიშნებით. შესასვლელი კარები ავტომატურად უნდა იხურებოდეს და იკეტებოდეს. ავარიული შემთხვევებისათვის კარს უნდა ჰქონდეს შესამტვრევი პანელი.

**ფანჯრები** უნდა იყოს მინის, მუდმივად დახურული, დალუქული სილიკონის ან ლატექსის დალუქვით; უნდა იყოს დამონტაჟებული ისე, რომ მომიჯნავე ოთახის ინტერიერი ჩანდეს, ხოლო გარედან, ლაბორატორიის დათვალიერება უნდა იყოს შეუძლებელი. თუკი ლაბორატორიას გახსნილი ფანჯრები აქვს, ფანჯრებს აკრული უნდა ჰქონდეს მწერებისგან დამცავი ბადეები.

**იატაკი** ლაბორატორიაში უნდა იყოს წყალგაუმტარი მასალისგან დამზადებული, უნაკერო, მოცურების მიმართ მდგრადი, გლუვი. სასურველია იყოს ერთიანი მასალის (მაგ. ვინილის ან ეპოქსი მინაბოჭკოვანი არმატურისგან დამზადებული და არა ხის მასალის), კედელთან მჭიდროდ მიგმანული. ეს განსაკუთრებით ეხება კოროზიული სითხეების დასაწყობების ადგილებს, რათა დაღვრილი სითხე არ გაიჟონოს იატაკის ქვემოთ.

**ჭერი** უნდა ირეცხებოდეს და იყოს სადეზინფექციო საშუალებების მიმართ მდგრადი, მონოლითური კონსტრუქციის, არამოსახსნელი, შეღებილი აკრილის ან ეპოქსიდური საღებავით.

**კედლები** ლაბორატორიაში უნდა იყოს გამძლე, რეცხვადი, ლაბორატორიაში ჩვეულებრივ გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებებისა და სადეზინფექციო საშუალებების მიმართ მდგრადი. შეღებილი აკრილის ან ეპოქსიდური საღებავით. ადვილად გასაწმენდი.

**ნიჟარები** (ხელის დასაბანი) ლაბორატორიაში აუცილებელია იყოს გასასვლელთან ახლოს. ნაბანი პირდაპირ სანიტარიულ კანალიზაციაში უნდა ჩაედინებოდეს.

#### 8.1.1. საგანგებო თვალის დასაბანი მოწყობილობები და უსაფრთხოების შხაპი

ქიმიურ ლაბორატორიაში, სადაც იყენებენ ქიმიკატებს და საშიშ ნივთიერებებს, აუცილებელია არსებობდეს უსაფრთხოების საშუალებები და თვალის დასაბანი მოწყობილობა. უსაფრთხოების საშუალებები და თვალის დასაბანი მოწყობილობები უნდა განთავსდეს 10 წამში სავალ მანძილზე.

**უსაფრთხოების საშუალებები** გამიზნული თავისა და სხეულის დასაბანად იმ პირებისათვის, რომლებიც კონტაქტში მოდიან საშიშ ქიმიურ ნივთიერებებთან. ამ დროს დიდი რაოდენობით წყალი გამოიყენება და მომხმარებელს შეიძლება დასჭირდეს ტანსაცმლის გახდა, რომელიც საშიშ ქიმიკატებით არის დაბინძურებული. უსაფრთხოების საშუალებები არ შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სახის ან თვალის დასაბანად შხაპიდან წყლის მაღალი წნევის გამო, რამაც შეიძლება დააზიანოს მომხმარებლის თვალები.

**თვალის დასაბანი მოწყობილობა** - გამიზნულია იმ შემთხვევისთვის, თუკი პირს თვალებში შეესხა ქიმიკატი. სამედიცინო დახმარებას აღმოჩენამდე, საჭიროა თვალების დაბანა მინიმუმ 15 წუთის განმავლობაში.

**თვალის ბოთლი** - ასევე ცნობილია, როგორც თვალის პირადი დასაბანი დამატებითი საშუალება. ამასთან, თვალის დასაბანი მოწყობილობები არ შეიძლება ჩაანაცვლოს თვალის ბოთლებმა, რადგან ისინი არ აკმაყოფილებს უსაფრთხოების სტანდარტებს. თვალის ბოთლები საშუალებას აძლევს ადამიანს დაუყოვნებლად მოიხანოს დაზიანებული ადგილი მანამ, სანამ პირი შეძლებს მიაღწიოს თვალის დასაბანი მოწყობილობამდე.

### **8.1.2. ქიმიკატების / ნარჩენების შესანახები**

**თაროები** არ უნდა განთავსდეს ლაბორატორიული ნიჟარების ზემოთ. ამასთან, ქიმიური ნივთიერებების შესანახ თაროებს შორის გათვალისწინებული უნდა იყოს საკმარისი სივრცე ურთიერთშეუთავსებელი ქიმიკატების ნარჩენებისგან იზოლირებულად ან მოშორებით შენახვის მიზნით.

თაროების დიზაინის შემუშავებისას მნიშვნელოვანია ნარჩენების კონტეინერებისთვის ადგილის გათვალისწინება.

**სასაწყობე ადგილებში** უნდა იყოს საკმაო სივრცე გადაუდებლად მოსახმარებელი მარაგის შესანახად, რათა თავიდან იქნეს აცილებული მაგიდებსა და გასასვლელებში მასალების დახვავება. შესაძლოა ლაბორატორიის გარეთ იყოს **დამატებითი საწყობი**, სადაც შეინახება მარაგები უფრო ხანგრძლივი დროით შესანახად. ყველა ლაბორატორია ისე უნდა იყოს დაპროექტებული, რომ მოხერხებულად და უსაფრთხოდ მოთავსდეს დროებით შესანახი ბიოლოგიური, რადიაციული და ტოქსიკური ქიმიკატები (არამდგრადი ნარჩენები) მათი შემდგომი ლაბორატორიული გამოყენების პროგნოზების საფუძველზე; უნდა იყოს ადგილი და სათავსო გამხსნელების, რადიოაქტიური ნივთიერებებისა და კომპრესირებული თუ ხსნარის მდგომარეობაში მყოფი აირების უსაფრთხო მოხმარებისა და შენახვისათვის. მასალები, რომლებიც სხვა ნივთიერებებთან ურთიერთქმედებით ადვილად შეიძლება ააღდეს ან აფეთქდეს, ან შეიძლება გამოყოფდეს აალებად ან მომწამვლელ აირებს, უნდა ინახებოდეს ცალკე, დაცულად. *გირჩევთ, რომ გამხსნელის სათავსო არ განთავსდეს ლაბორატორიის გამწოვი კარადის ქვეშ, რადგან ეს არის ადგილი, სადაც ხანძრის გაჩენის საფრთხე არსებობს.*

**გარე მოხმარების ტანსაცმლისა და პირადი ნივთების შესანახი სათავსო** სამუშაო ნაწილის გარეთ უნდა მდებარეობდეს.

**საკვებისა და სასმელის მისაღები სათავსო და დასასვენებელი ადგილი** სამუშაო ნაწილის გარეთ უნდა მდებარეობდეს.

### **8.1.3. ვენტილაცია**

საკაერო სისტემა ლაბორატორიაში ისე უნდა იყოს კონსტრუირებული, რომ უზრუნველყოფდეს აიროვანი დეკონტამინაციის განხორციელებას; უნდა არსებობდეს კონტროლირებადი ვენტილაციის სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს ჰაერის ლაბორატორიის შიგნით მიმართულ ნაკადურ დინებას. უნდა დაყენდეს ვიზუალური მონიტორინგის საშუალება, რომელიც იქნება ან არ იქნება აღჭურვილი განგამის სისტემ(ებ)ით, რათა თანამშრომლებს ყოველთვის ჰქონდეთ საშუალება დარწმუნდნენ, რომ ნარჩუნდება ჰაერის ლაბორატორიის შიგნით მიმართულ ნაკადურ დინება;

**გამწოვი კარადა** არის ადგილობრივი სავენტილაციო მოწყობილობის ტიპი, რომელიც შექმნილია საშიში ან ტოქსიკური გამონაბოლქვის, ორთქლის ან მტვრის ზემოქმედების შესამცირებლად. ლაბორატორიაში გათვალისწინებული უნდა იყოს გამონაბოლქვი ჰაერის ვენტილაციის სისტემის ისე მოწყობა, რომ გამონაბოლქვი ჰაერი არ დაბრუნდეს შენობაში. ეს სისტემა ქმნის მიმართულების ჰაერის ნაკადს, რომელიც ჰაერს ლაბორატორიაში იზიდავს "სუფთა" ტერიტორიებიდან, ხოლო "დაბინძურებული" გაიწოვება ატმოსფეროში. ლაბორატორიიდან გამავალი ჰაერი შენობის გარეთ უნდა გადიოდეს შესაწოვიდან საკმაოდ დაშორებით.

### **8.1.4. განათება**

აუცილებელია, ლაბორატორიის არეებს მიეწოდოს სათანადო ბუნებრივი ან ხელოვნური განათება ოპერაციული უსაფრთხოების საკმარისი ხილვადობის უზრუნველსაყოფად. უნდა მოვერიდოთ კაშკაშა განათებას, რათა ზედმეტი ბზინვარება შემაწუხებელი არ იყოს.

### **8.1.5. მიწისძვრის რისკის გათვალისწინება**

ნებისმიერი მოწყობილობა, რომლებიც 120 სმ-ზე უფრო დიდი ზომისაა და მიწისძვრის დროს ჩამონგრევის საფრთხეს შეიცავს, უნდა იყოს დამონტაჟებული კედელზე ან მყარად იდგას იატაკზე.

### **8.1.6. სისუფთავის დაცვა**

ლაბორატორია ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ მისი დასუფთავება მარტივად ხდებოდეს. ლაბორატორიული სამუშაოებისათვის, დასუფთავებისა და მომსახურებისათვის უნდა არსებობდეს საკმარისი ფართობი. მაგიდებს შორის და მათ ქვეშ, უსაფრთხოების კაბინეტებსა და აღჭურვილობას შორის ცარიელი ადგილები გასაწმენდად ადვილად მისაღვომი უნდა იყოს. ლაბორატორია უნდა იყოს ყოველთვის სუფთა, დალაგებული და იქ არ უნდა ინახებოდეს ისეთი ნივთები, რომლებიც არ არის დაკავშირებული ქიმიურ ლაბორატორიაში წარმოებულ სამუშაოებთან.

ლაბორატორიული ავეჯი მდგრადი უნდა იყოს მჟავების, ტუტეების, ორგანული გამხსნელებისა და ზომიერი ტემპერატურის მიმართ. ხის მასალის ზედაპირები, კედლები ან იატაკი შეუფერებელია ქიმიური ლაბორატორიისთვის, რადგან ხის მასალას შეუძლია შეიწოვოს საშიში და/ან ინფექციური მასალა, განსაკუთრებით სითხეები, რომლის შემდგომი გაუვნებელყოფა პრაქტიკულად შეუძლებელი იქნება.

### **8.1.7. სიგნალიზაცია:**

- ✓ ხანძრის საშიშროება
- ✓ სავენტილაციო უკმარისობა

*უნდა იყოს დაკავშირებული შენობის კონტროლის სისტემასთან და საზოგადოებრივი უსაფრთხოების განყოფილებასთან. სიგნალიზაცია უნდა იყოს გამართული, უნდა იყოს გასაგები და ხილული მთელს ლაბორატორიაში.*

## 8.2 ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (იდს, PPE)

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები არის დამცავი სამოსი, ჩაფხუტი, სათვალე ან სხვა საშუალებები, აგრეთვე აპარატურა, რომლებიც შექმნილია სხეულის დაზიანებისგან ან ჯანმრთელობისთვის საშიში საფრთხეებისგან დასაცავად.

სამუშაო დამცავი აღჭურვილობის გამოყენების მიზანია დაიცვას პერსონალი იმ რისკებისაგან (ფიზიკური, ქიმიური, ბიოლოგიური, მუტაგენური, ელექტრული, ტემპერატურული, რადიაციული, სამშენებლო, მიწის სამუშაო რისკები; გამონაბოლქვი, კვამლი, ორთქლი და სხვ.), რომლებიც შეიძლება არსებობდეს სამუშაო ადგილას.

მოქმედების პრინციპის მიხედვით, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები იყოფა **ფილტრაციულ** და **საიზოლაციო ტიპის აღჭურვილობებად**:

- ❖ *ფილტრაციის ტიპის დამცავი საშუალებების ფილტრში გავლით მავნე ნივთიერებებისგან იწმინდება ადამიანის სხეულის სასიცოცხლო ფუნქციების შესანარჩუნებლად საჭირო ჰაერი.*
- ❖ *საიზოლაციო ტიპის ინდივიდუალური დამცავი მოწყობილობა ახდენს ადამიანის ორგანიზმის იზოლირებას ჰაერისა და მავნე მინარევებისგან შეულწევადი გარსაცმების მეშვეობით.*

დაცვის მიზნიდან გამომდინარე, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები იყოფა შემდეგ კლასებად:

- თვალებისა და სახის დამცავი აღჭურვილობა (სათვალეები, ნიღბები და ა.შ.);
- რესპირატორული დამცავი აღჭურვილობა (ფურცლები, რესპირატორები და ა.შ.);
- დერმატოლოგიური დამცავი საშუალებები (კრემები, მალამოები და ა.შ.);
- ვარდნისგან დამცავი აღჭურვილობა (ქამრები, ღერები, თოკები და ა.შ.);
- თავის დასაცავი მოწყობილობა (ჩაფხუტი, ქუდი და ა.შ.);
- სმენის დაცვა (ყურის საწმენდები, ყურსასმენები და ა.შ.);
- სპეციალური დამცავი ტანსაცმელი (საიზოლაციო კოსტუმები და ა.შ.);
- ხელის დამცავი (ხელთათმანები, ზედეები და ა.შ.);
- ფეხის დამცავი (ჩექმები, თითებდახურული ფეხსაცმელი და ა.შ.).

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენების პირობები განისაზღვრება საფრთხის სიდიდით, რისკის სიხშირით, სამუშაო გარემოს მახასიათებლებით და პირადი დამცავი აპარატის შესაძლებლობებით.

თითოეული ტიპის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებისთვის აუცილებელი ინსტრუქცია ხელმისაწვდომი უნდა იყოს სამუშაო გარემოში დასაქმებულთათვის.

### 8.2.1 ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების (PPE) საჭიროება

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები გამოიყენება მხოლოდ მისი დანიშნულების მიზნით, გარდა გამონაკლისი შემთხვევებისა. მნიშვნელოვანია, რომ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები გამოყენებულ იქნეს ერთი პირის მიერ.

დამცავი ტანსაცმელი არ უნდა ახდენდეს უარყოფით გავლენას მომხმარებლის ჯანმრთელობაზე და ჰიგიენაზე. სამოსის მასალები არ უნდა გამოყოფდეს ისეთ ნივთიერებებს, რომლებიც ზოგადად ცნობილია, რომ არის ტოქსიკური, კანცეროგენული, მუტაგენური, ალერგენული ან სხვაგვარად მავნე, წინასწარ განსაზღვრული ნორმალური გამოყენების პირობებში.

შრომითი სამართლის შესაბამისად, დამსაქმებლები ვალდებული არიან ჩაატარონ ყველა სახის ღონისძიება, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს ოკუპაციური ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება სამუშაო ადგილებზე; ფლობდნენ და ინახავდნენ ყველა საჭირო იარაღსა და დამცავ აღჭურვილობას; აღიარებდნენ და ახორციელებდნენ ყველა სახის ღონისძიებას, რომელიც ეხება ოკუპაციური ჯანმრთელობის საკითხებს და პერსონალის უსაფრთხოებას.

ამ საკითხს არეგულირებს აგრეთვე შრომისა და სოციალური უსაფრთხოების სამინისტროს მიერ გაცემული სამუშაო ადგილის პერსონალური დამცავი აღჭურვილობის გამოყენების წესი.

### **8.2.2 საშიში ნივთიერებების აღჭურვილობა - ე.წ. „ჰაზმატის“ - „hazmat“ (hazardous materials) გარსაცმები/კოსტიუმები**

ძირითადი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები მოიცავს უსაფრთხოების ჩაფხუტს, სათვალეებს, ხელთათმანებს, მაღალი ხილვადობის ტანსაცმელს, ღვედებს, უსაფრთხოების ფეხსაცმელებს და რესპირატორულ დამცავ მოწყობილობებს.

დამცავი საიზოლაციო სპეცტანსაცმელი შედგება ერთ ნაწილად (გაერთიანებულად) შეკერილი პიჯაკის, შარვლისა და კაპიუმონისაგან (სურათი 8.1).



**სურათი 8.1. დამცავი საიზოლაციო სპეცტანსაცმელი**

დამცავი კოსტიუმები განსხვავდება სპეცტანსაცმლისგან იმით, რომ პიჯაკი კაპიუმონით არის ცალკე და შარვალი არის შეკერილი ცალკე. სპეცტანსაცმელი და კოსტიუმების კომპლექტი ასევე მოიცავს ფეხსაცმელს (რეზინის ჩექმებს) და რეზინის ხელთათმანებს. ასეთ კოსტიუმებს ხშირად კომბინირებული აქვთ სუნთქვის აპარატი (self-contained breathing apparatus - SCBA) ჰაერის მიწოდებისთვის.

დამცავ სპეცტანსაცმელს და კოსტიუმების კომპლექტს - ე.წ. „ჰაზმატის კოსტიუმებს“ იყენებენ: მეხანძრეები; სასწრაფო დახმარების სამედიცინო ტექნიკური პერსონალი; მედპერსონალი; მკვლევრები; პერსონალი, რომელიც რეაგირებს და პასუხისმგებელია ტოქსიკურ ნივთიერებათა გაუვნებელყოფაზე; სპეციალისტები, რომლებიც ასუფთავებენ დაბინძურებულ ობიექტებს; ტოქსიკურ გარემოში მომუშავეები.

ევროკავშირის ნორმებით გათვალისწინებული ინსტრუქციის თანახმად, გამოყოფენ ექვსი დონის დამცავ სპეცტანსაცმელს :

**დონე 1:** იცავს თხევადი და გაზური ქიმიკატებისგან (EN 943 ნაწილი 1), მეტნაკლებად ექვივალენტურია აშშ-ს A-დონის.

**დონე 2:** იცავს თხევადი და გაზური ქიმიკატებისგან, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ისეთ ადგილებში, სადაც ქიმიური ნივთიერება აირადი ფორმით არ არის საზიანო (EN 943 ნაწილი 1). მეტნაკლებად ექვივალენტურია აშშ-ს B.1. დონის.

**დონე 3:** იცავს თხევადი ქიმიკატებისგან შეზღუდული პერიოდის განმავლობაში (EN 14605).

**დონე 4:** იცავს თხევადი ქიმიკატებისგან შეზღუდული პერიოდის განმავლობაში. თხევადი გაჯერება მაღალია. (EN 14605) მეტნაკლებად ექვივალენტურია აშშ-ს C დონის.

**დონე 5:** იცავს ჰაერში არსებული მშრალი ნაწილაკებისგან შეზღუდული პერიოდის განმავლობაში. (EN ISO 13982-1).

**დონე 6:** იცავს თხევადი ქიმიკატების მსუბუქი შესხურებისგან (EN 13034). მეტნაკლებად ექვივალენტურია აშშ-ს D დონის.

### **8.2.3 სასწავლო ქიმიურ ლაბორატორიაში გამოყენებული სამუშაო ტანსაცმელი**

ქიმიური კოსტიუმები ფართოდ გამოიყენება მრავალი სახის ინდუსტრიულ საწარმოებში. ისინი მსუბუქი წონისაა, ქმნის მცირე ერგონომიურ დატვირთვას და დაბინძურების შემთხვევაში, ადვილად ნადგურდება. ასეთი სამოსი პერსონალს იცავს მსუბუქი ქიმიური ნივთებისგან ან სპრეისგან, აგრეთვე მყარი ნაწილაკების შეღწევისგან.

**სასწავლო ქიმიურ ლაბორატორიაში მუშაობისას საჭირო დამცავ აღჭურვილობაში შედის:**

**ლაბორატორიული ხალათი** - სასწავლო ქიმიურ ლაბორატორიაში, როგორც წესი, სამუშაო ტანსაცმელი არის გრძელი (ფარავს ქუჩაში ხმარებულ ტანსაცმელს), უკან გახსნილი გრძელსახელოებიანი ხალათი, რომელიც დამზადებულია არაღებადი მატერიისაგან (მაგალითად, ბამბისაგან ან ბამბისა და პოლიესტერის ნარევისაგან);

**პლასტიკატის წყალგაუმტარი წინსაფრები** შეიძლება მოიხმარებოდეს ლაბორატორიული ხალათების ზევიდან, როდესაც საჭიროა დამატებითი დაცვა მაგ. ქიმიკატის დაღვრის შემთხვევაში;

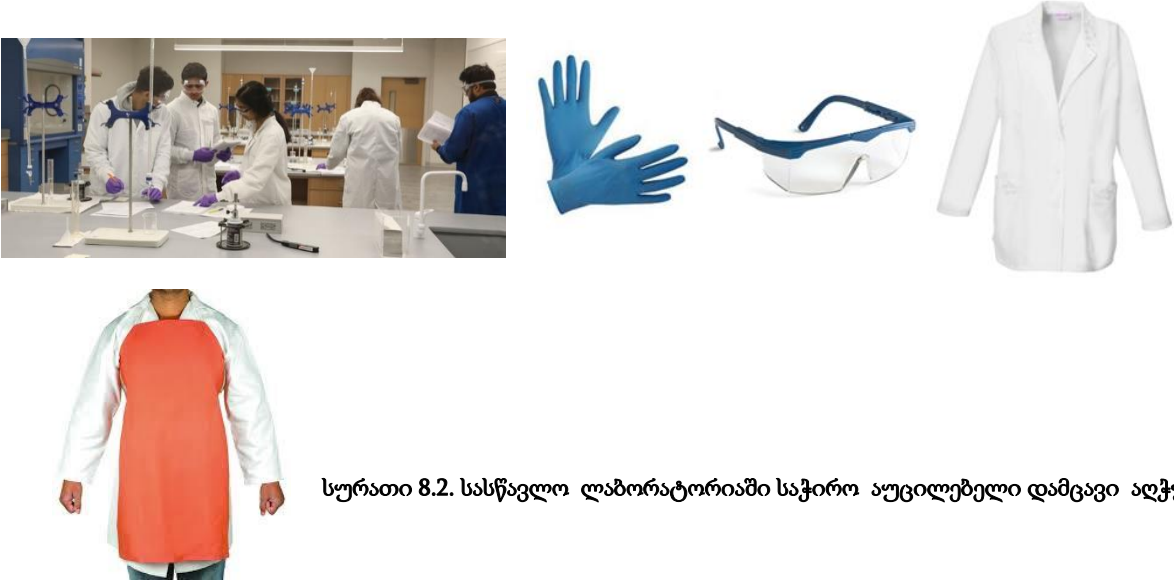
*პლასტიკატის წყალგაუმტარი წინსაფრები ლაბორატორიული ხალათები, კომბინეზონები, წინსაფრები არ უნდა იხმარებოდეს ლაბორატორიის გარეთ.*

**თვალეების დასაცავად სპეციალური სათვალე** გვერდითი ფარებით. ზემოქმედებისადმი მედეგი ლინზები (ოპტიკურად უნდა კორექტირდეს);

**სახის დამცავი ფარები (ვიზორები)** დამზადებულია უტეხი პლასტიკატისაგან, ერგება სახეზე და ფარავს მთელ სახეს. ავარიის შემთხვევაში, ადვილად მოსაძრობია; რესპირატორები იხმარება აეროზოლების ინჰალაციის შემთხვევაში. რესპირატორით დაცვა საჭიროა მაღალი საფრთხის შემცველი პროცედურების ჩატარების (მაგ., დაღვრილი ინფექციური მასალის აწმენდის) დროს; ხელმისაწვდომია ერთჯერადი; მთლიანი სახის ან ნახევარი სახის ჰაერის გამწმენდი; რესპირატორები ლაბორატორიის გარეთ არ უნდა იხმარებოდეს.

**მყარი დახურული თითებდაფარული ფეხსაცმელი;**

ხელების დამცავი რეზინის ხელთათმანები ერთჯერადი ლატექსის, ვინილის ან ნიტრილის. არაორგანულ მჟავებთან მუშაობისას შესაძლებელია აგრეთვე მრავალჯერადი გამოყენების ხელთათმანების ხმარება, მაგრამ ყურადღება უნდა მიექცეს მათ სწორად გარეცხვას, გახდას, გაწმენდასა და დეზინფექციას. ნახმარი ერთჯერადი ხელთათმანები უნდა გადაიყაროს ლაბორატორიულ ნარჩენებთან ერთად.



სურათი 8.2. სასწავლო ლაბორატორიაში საჭირო აუცილებელი დამცავი აღჭურვილობა:

**8.3 ნარჩენების შენახვა და განთავსება**

**8.3.1 ნარჩენების შეფასება**

ქიმიური ნარჩენების შეფასება მეტად მნიშვნელოვანია როგორც უსაფრთხოების, ასევე მათი დამუშავებისა თუ უტილიზაციის საქმეში.

საქართველოში ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობა ეფუძნება ნარჩენების მართვის შემდეგ იერარქიას:

- ა) პრევენცია;
- ბ) ხელახალი გამოყენებისთვის მომზადება;
- გ) რეციკლირება;
- დ) სხვა სახის აღდგენა (მათ შორის, ენერჯის აღდგენა);
- ე) განთავსება.

ქიმიურ ლაბორატორიებში სინთეზზე ან ანალიზზე მუშაობის პროცესში წარმოიქმნება თანამდევი (გვერდითი) პროდუქტები, გროვდება ჭუჭყიანი გამოსავალი ნივთიერებები, გამოყენებული გამხსნელები და რეაქტივები. სხვადასხვა ქიმიურ ლაბორატორიაში გვხვდება განსხვავებული ტიპის ნარჩენები, ამიტომ მათი უტილიზაციისათვის საჭიროა ლაბორატორიაში ჩატარებული ექსპერიმენტის და გამოყენებული ნივთიერებების ტიპის ცოდნა. დასაშვებია ქიმიური ნარჩენი ნივთიერებების ხელახლა გამოყენება, თუკი ეს შესაძლებელია (მაგ., გამხსნელების რედისტილაცია). თუკი ადგილზე ქიმიური ნივთიერებების დამუშავება და ხელახლა გამოყენება შეუძლებელია, მაშინ

უნდა მოხდეს ქიმიური ნარჩენების განადგურება. ზოგიერთი განსაკუთრებული ტიპის ნარჩენის უტილიზაცია შეუძლებელია უმაღლესი სასწალებლების ლაბორატორიებში. ამიტომ საჭიროა მათი გარკვეულ კონდიციამდე მიყვანა. ლაბორატორიაში ქიმიური ნარჩენების დახარისხება ხდება ადგილზე - იქვე, სადაც ნარჩენები წარმოიქმნა. ქიმიური ნარჩენების კლასიფიკაცია, როგორც წესი, კვალიფიციური ქიმიკოსის ამოცანაა.

ქიმიურ ლაბორატორიაში ნარჩენების ნაკადის კონტროლის უზრუნველსაყოფად დაცული უნდა იყოს შეგროვებისა და შენახვის შემდეგი ზოგადი პრინციპები:

- *ნარჩენები უნდა დაიყოს სხვადასხვა ფრაქციად, მათი კატეგორიის/ქვეკატეგორიის და შემდგომი დამუშავების მიხედვით;*
- *ხელმისაწვდომი უნდა იყოს თითოეული კატეგორიისთვის განკუთვნილი კონტეინერების სათანადო რაოდენობა;*
- *შევსების შემდგომ ნარჩენების კონტეინერები ექვემდებარება ეტიკეტირებას (ეტიკეტზე მიეთითება სტრუქტურული ერთეულის დასახელება, შევსების თარიღი და საათი, პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა);*
- *შეგროვების, შენახვისა და ტრანსპორტირების დროს არ შეიძლება სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენების შერევა.*

ქიმიური ნარჩენების კლასიფიკაციას საფუძვლად უდევს თვისებები, რომლებიც დამახასიათებელია ამ ნივთიერებებისათვის:

- ✓ აალებადობა;
- ✓ დამჟანგავი თვისებები;
- ✓ ტოქსიკურობა;
- ✓ კოროზიული აქტიურობა;
- ✓ წყალთან ურთიერთქმედებისას აალებადი აირების წარმოქმნის უნარი;
- ✓ ინფექციის გამომწვევი პათოგენებით დაბინძურება;
- ✓ რადიოაქტიურობა;
- ✓ წყლის/გარემოს დამაბინძურებელი თვისებები.

### **8.3.2 ნარჩენების შეგროვება ლაბორატორიაში**

ლაბორატორიული ნარჩენების განსაკუთრებულად მნიშვნელოვან ჯგუფს აერთიანებენ საერთო სახელწოდების ქვეშ – **სახიფათო ნარჩენები**. ეს ნივთიერებები არ შეიძლება გადაიყაროს საყოფაცხოვრებო ნაგავთან ერთად და არავითარ შემთხვევაში არ უნდა მოხვდეს გამდინარე წყლებში. სახიფათო ნარჩენები უნდა შეგროვდეს ცალკე და მწარმოებლის მეშვეობით უტილიზაციისათვის გადაეცეს შესაბამის ლიცენზირებულ კომპანიას საბოლოო განკარგვისთვის.

სახიფათო ნარჩენებს, კანონმდებლობის შესაბამისად, აგროვებენ სპეციალურ კონტეინერებში (იხ. „კანონი სახიფათო ნივთიერებების შესახებ“, ასევე იხილეთ „ნორმატიულ-სამართლებლივი ბაზა სახიფათო ქიმიურ ნივთიერებებთან ქვევის შესახებ“ და „რჩევები ტექნიკურ უსაფრთხოებაში ქიმიურ ლაბორატორიებში“). არ შეიძლება სხვადასხვა ტიპის ნარჩენის ერთმანეთთან შერევა. თითოეული მათგანისათვის აუცილებელია სპეციალური კონტეინერის გამოყენება, რომელიც ხელმისაწვდომია უნივერსიტეტებში. კონტეინერები, როგორც წესი, სპეციალურ საწყობებშია მოთავსებული, ამასთან, თხევადი ნარჩენების შემთხვევაში, კონტეინერის მხოლოდ 90%-ის გავსებაა ნებადართული (ტრანსპორტირებისას დაღვრის რისკის თავიდან ასაცილებლად!). კონტეინერი კარგად უნდა იყოს თავდახურული და შესაბამისად ეტიკეტირებული. თავდაუხურავ და არაეტიკეტირებულ კონტეინერებს კომპანია, რომელმაც უნდა მოახდინოს მისი უტილიზაცია, არ ჩაიბარებს. ასევე არ მიიღება დაზიანებული და სახიფათო ნივთიერებებით დაბინძურებული კონტეინერები.

ზოგადი წესი სახიფათო ნარჩენებთან მოპყრობის შესახებ მდგომარეობს შემდეგში:

*ტრანსპორტირებისას და უტილიზაციისას სახიფათო ნარჩენებმა არ უნდა შეუქმნან საფრთხე ადამიანის ჯანმრთელობას და გარემოს.*

**ლაბორატორიაში მუშაობისას ყოველთვის გაითვალისწინეთ:**

**ქიმიურ ნარჩენებს ან სახიფათო ქიმიკატებს არასდროს ღვრიან სადრენაჟო საკანალიზაციო სისტემაში.**



*სურათი 8.3. სწორად ეტიკეტირებული ქიმიური ნარჩენების კონტეინერების დაგროვების არე.*

ქიმიური ნარჩენები უნდა განთავსდეს შენობის შიგნით, სპეციალურად გამოყოფილ ადგილას (მათ შორის, დაცულ კარადაში). აღნიშნული ნარჩენების დროებითი შენახვის სათავესში განთავსებისას ის იზოლირებული უნდა იქნეს (სივრცობრივად იზოლირებული) სხვა ტიპის ნარჩენებისაგან. ქიმიური ნარჩენების დროებით შენახვისას, გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ნარჩენების სპეციფიკური თვისებები (მაგ., აალებადობა, ეკოტოქსიკურობა, კოროზიულობა და ა.შ.)

ქიმიურ ლაბორატორიაში შეგროვებული არასახიფათო, ანუ საერთო ნარჩენები უნდა განთავსდეს დაწესებულების გარეთ (ღია პირობებში), მუნიციპალური ნარჩენებისთვის განკუთვნილ კონტეინერში/ბუნკერში.

ნარჩენების მართის სპეციალური სამსახურის პერსონალი იღებს პასუხისმგებლობას თქვენი ლაბორატორიიდან ყველა ნარჩენის და ქიმიკატების გატანაზე და საბოლოო საშიში ნარჩენების განსაზღვრაზე.

### **8.3.3 ნარჩენების დროულად გატანა**

ლაბორატორიიდან ნარჩენების გატანა უნდა ხდებოდეს ყოველდღიურად. გაითვალისწინეთ შემდეგი რეკომენდაციები:

- ✓ ეძებეთ გზები, რომლებიც შეამცირებს ნარჩენების რაოდენობას თქვენს ლაბორატორიაში;
- ✓ ნარჩენი მასალების შესანახად გამოიყენეთ მხოლოდ შესაბამისი ჭურჭელი (სასურველია პლასტმასის);
- ✓ ქიმიური ნარჩენები განათავსეთ ნარჩენებისთვის გამოყოფილ დაგროვების ადგილზე;
- ✓ ნარჩენების ყველა კონტეინერს ეტიკეტზე სწორად დააწერეთ სათანადო ინფორმაცია;
- ✓ ნარჩენების კონტეინერები იყოს დახურული;
- ✓ ნარჩენების წასაღებად დროულად დაუკავშირდით შესაბამის გატანის სამსახურს.

**ცხრილი. 8.1. სხვადასხვა ნარჩენების აღწერილობა და მაგალითები**

აღწერილობა	მაგალითები
მყარი ფეთქებადსაშიში ნივთიერებები და მასალები	მაშხალები ფეიერვერკისათვის, ტყვიაწამალი საბრძოლო იარაღისათვის
აირები	აცეტილენი, პროპანი, ბუტანი
აალებადი თხევადი ნივთიერებები	სპირტი, გამოყენებული აცეტონი (გამხსნელი)
აალებადი მყარი ნივთიერებები	ნიტროცელულოზას ნარჩენი, კაუჩუკის ნარჩენი
თვითაალებადი ნივთიერებები	ცელულოიდის ნარჩენები, ზეთების შემცველი ბამბის ნარჩენები
ნივთიერებები, რომლებიც წყალთან შეხებისას გამოყოფენ აალებად გაზებს	კალციუმის კარბიდის, ტუტე მეტალების ნარჩენები
მჟანგავი ნივთიერებები	ამონიუმის ნიტრატის შემცველი ნარჩენები
ორგანული პეროქსიდები	პეროქსიმარმჟავა
მომწამვლელი ნივთიერებები	პესტიციდების ცარიელი, ჭუჭყიანი ჭურჭელი, ზოგიერთი ქიმიური ნივთიერება
ინფექციის გადამტანი მასალები	საავადმყოფოს ნარჩენები (სახვევები, შპრიცები და სხვ.)
რადიოაქტიული ნივთიერებები	რადიოაქტიული ნარჩენები, რომლებსაც გააჩნიათ დაბალი სპეციფიკური აქტიურობა (მაგ. ტრიტიუმი ბიოლოგიური კვლევებიდან)
არაორგანულ მჟავათა ნარჩენი	აზოტმჟავას ნარევეები, ნარჩენი გოგირდმჟავა
სხვადასხვა საშიში ნივთიერებები და მასალები	აზბესტი, წყლის დამაბინძურებელი ნივთიერებები

**კითხვები:**

1. როგორი კარები, იატაკი და კედლები უნდა ჰქონდეს ქიმიურ ლაბორატორიას?

2. რისთვის არის საჭირო ლაბორატორიაში უსაფრთხოების შხაპის და თვალის დაბანის მოწყობილობის არსებობა?
3. რა დანიშნულება აქვს გამწვან კარადას?
4. როგორ ავეჯს შეარჩევთ ლაბორატორიისთვის?
5. რა არის და რა შემთხვევებში გამოიყენება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (PPE)?
6. დაასახელეთ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების კლასები.
7. ლაბორატორიაში სად გადაღვრიდით ქიმიური ნივთიერების ნარჩენებს?
8. სად მოათავსებთ არასახიფათო და სახიფათო ნარჩენების კონტეინერებს?

## ლიტერატურა:

1. General Requirements For Stanford University Laboratories.  
<https://ehs.stanford.edu/manual/laboratory-standard-design-guidelines/laboratory-design-considerations>
1. "Emergency Eye Wash and Shower Equipment". [www.grainger.com](http://www.grainger.com). W.W. Grainger. n.d. Retrieved 26 October 2017.
2. OSU Construction Standards - <https://fa.oregonstate.edu/cpd-standards/appendix/room-and-space-types/basic-laboratory-design-biosafety-level-3-laboratories>
3. <https://chemm.nlm.nih.gov/ppe.htm>
4. Protective Clothing – Hazmat Gear Archived 9 November 2009 at the Wayback Machine (from the Naval Sea Systems Command website) Hazmat training reveals dangers – The Cincinnati Enquirer, Monday 19 November 2001.
5. LABORATORY CHEMICAL WASTE MANAGEMENT GUIDELINES  
<https://ehrs.upenn.edu/sites/default/files/2018-02/wastemanual2017final.pdf>
6. "Editorial Board/Aims & Scope". Waste Management. 34 (3): IFC. March 2014. doi:10.1016/S0956-053X(14)00026-9.
7. "Liquid Waste Waste Management". [u.osu.edu](http://u.osu.edu). Retrieved 28 September 2020.
8. "E –Waste Management through Regulations" (PDF). International Journal of Engineering Inventions.
9. საქართველოს მთავრობის დადგენილება ტექნიკური რეგლამენტის - „სამედიცინო ნარჩენების მართვა“ დამტკიცების შესახებ. სარეგისტრაციო კოდი 300160070.10.003.020003

## თავი 9. ლაბორატორიის დიზაინი და კონტეინმენტი (რადიოლოგიური და გამოყენებითი ფიზიკის ლაბორატორია)

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ რადიოლოგიური და ფიზიკური ლაბორატორიის დაგეგმარებისა და მოწყობის პრინციპებს;
- ❖ როგორ უნდა იყოს ლაბორატორიული დანადგარები და ავეჯი;
- ❖ როგორ დავიცვათ რადიოლოგიური უსაფრთხოება;
- ❖ როგორ უნდა მოწყოს რადიოაქტიურ მასალებთან სამუშაო სივრცე;
- ❖ გამოსხივებისაგან დამცავი ბარიერების გამოყენებას ლაბორატორიებში.

ლაბორატორიის დიზაინმა, ერთი მხრივ, უნდა შეამციროს საფრთხეები და უსაფრთხოების რისკები, მეორე მხრივ, მკვლევარებს უნდა შესთავაზოს კომფორტული სამუშაო გარემო. სასწავლო

ლაბორატორიები მოითხოვს სხვა სპეციფიკურ თავისებურებებსაც, რომლებიც გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ლაბორატორიის დიზაინში.

მიუხედავად იმისა, თუ რა ტიპის ლაბორატორიასთან გვაქვს საქმე, უსაფრთხო ლაბორატორიის მიმართ არსებობს ზოგადი მოთხოვნები, რომლებიც ზემოთ უკვე აღვწერეთ ამ თავში; ესენია: ინჟინრული კრიტერიუმები, დანადგარების განთავსება თუ სხვ. ფიზიკის ლაბორატორიის მოწყობისას საფრთხეები წინასწარ უნდა განისაზღვროს და შეფასდეს, რომ დიზაინში იყოს გათვალისწინებული საფრთხისგან დამცავი ზომები.

ლაბორატორიის მოწყობისას უნდა გავითვალისწინოთ მისი ტიპი და ფუნქცია, ისეთი პარამეტრები, როგორცაა:

- (1) თანამშრომელთა რაოდენობა და კვალიფიკაცია;
- (2) ლაბორატორიის ფუნქცია - კვლევა, სწავლება, წარმოება თუ ინდუსტრიული ფუნქციები.

მოცემულ თავში განხილულია ლაბორატორიის დიზაინის ზოგადი პრინციპები, რაც უნდა ადაპტირდეს კონკრეტული ლაბორატორიისათვის შესაბამისი მოთხოვნებისა და საჭიროებების მიხედვით.

### 9.1 ინჟინრული და არქიტექტურული პრინციპები

იმის გამო, რომ ფიზიკის ლაბორატორიებში ვხვდებით დანადგარებს ან საშიშ მასალებს, რომლებიც ატარებს მაღალ რისკებს, მნიშვნელოვანია ლაბორატორიული და არალაბორატორიული საქმიანობების გამიჯვნა. ლაბორატორია განკუთვნილი უნდა იყოს ექსპერიმენტული საქმიანობისთვის, სხვა სახის აქტივობა, როგორცაა მონაცემთა ანალიზი, თათბირი (სხდომები) და ა.შ., სასურველია ჩატარდეს სხვა სივრცეში. ასევე, ლაბორატორიაში დაუშვებელია კვება, არ არის რეკომენდებული სასმელი წყლის შეტანა.



### გასასვლელები

გასასვლელი აუცილებლად უნდა იყოს ადვილად მიღწევადი. დაუშვებელია კართან მისასვლელი გზის ჩახერგვა დანადგარებით, ავეჯით თუ სხვა ნივთებით. ლაბორატორია ისე უნდა მოეწყოს, რომ კართან მისვლა შეიძლებოდეს სწრაფად და დაუბრკოლებლად.

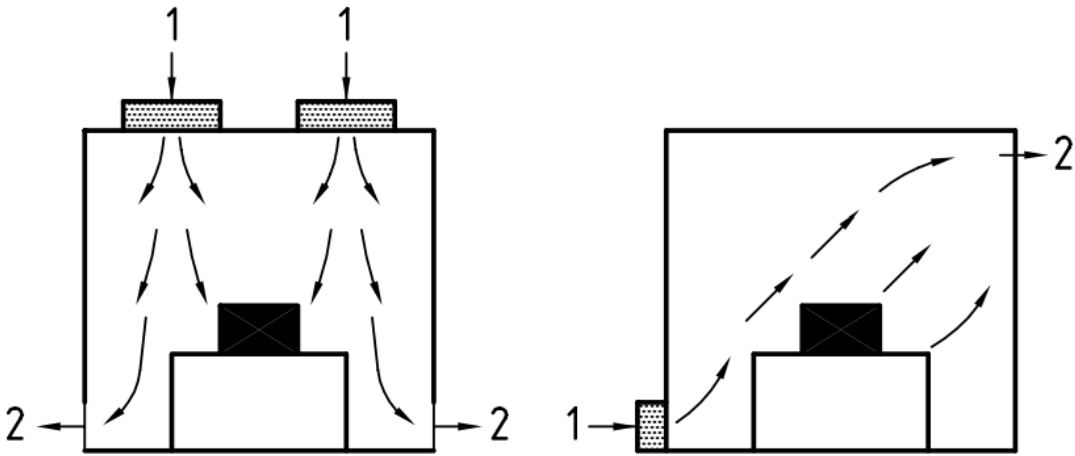


შენობას უნდა ჰქონდეს მინიმუმ 2 გასასვლელი - ცენტრალური და საავარიო. შენობის დერეფნების და კიბეების სიგანე უნდა იყოს თანამშრომელთა რაოდენობის შესაბამისი, რათა ევაკუაციის დროს არ წარმოიშვას ადამიანთა საცობები. კარები, რომლებიც გვხვდება დერეფნებში, ადვილად უნდა იღებოდეს, სასურველია ორივე მხარეს.

### ვენტილაცია

ფიზიკის ლაბორატორიაში ვენტილაცია განსაკუთრებული სიფრთხილით უნდა დამონტაჟდეს. მაგალითად, სურათზე 9.1 ნაჩვენებია ორი განსხვავებული შემთხვევა. პირველ მაგალითზე ჰაერის ნაკადი მიმართულია ზემოდან ქვემოთ, ხოლო მეორეზე ქვემოდან ზემოთ. ისეთ ლაბორატორიებში სადაც სამუშაოები ტარდება ფხვნილებთან ან მცირე ზომის ნაწილაკებთან, მიუღებელია ლაბორატორიის სივრცეში ძლიერი ჰაერის ნაკადების წარმოქმნა. ასეთ შემთხვევაში რეკომენდებულია პირველი ვარიანტი, რაც გამორიცხავს ნაწილაკების ჰაერში გაფანტვას. ზოგიერთ ლაბორატორიაში,

სადაც განსაკუთრებული სისუფთავეა საჭირო, სასურველია შეიქმნას ატმოსფერულ წნევასთან შედარებით ოდნავ მაღალი წნევა. ასეთ შემთხვევაში, კარის გაღებისას წარმოიქმნება ჰაერის ნაკადი შიგნიდან გარეთ, შესაბამისად შემცირდება მტვრის ნაწილაკების ლაბორატორიაში შეღწევის ალბათობა.



სურათი 9.1. ვენტილაცია

იქ, სადაც გამოიყენება კრიოგენული ან სხვა აქროლადი სითხეები, უმჯობესია მეორე (მარჯვნივ) ვარიანტი. ზოგადად, ლაბორატორიის სავენტილაციო სისტემამ უნდა უზრუნველყოს პირობები, რათა სამუშაო სივრცეში იყოს სუფთა, სუნთქვისთვის გამოსადეგი ჰაერი.

**ელექტროგაყვანილობა**

სრული ელექტროგაყვანილობის სისტემა უნდა აკმაყოფილებდეს უსაფრთხოების სტანდარტებს და ჩართვამდე უნდა გადამოწმდეს სპეციალისტების მიერ. წინასწარ უნდა მოხდეს გათვლა - დაახლოებით რამდენი ელექტრომომხმარებელი იქნება კონკრეტულ ლაბორატორიაში და იმის მიხედვით განისაზღვროს როზეტების რაოდენობა. ელექტროგაყვანილობამ უნდა უზრუნველყოს სამი ტიპის სადენები ე.წ. „ფაზა“ (როგორც წესი ესაა შავი სადენი), „ნული“ (თეთრი სადენი) და „მიწა“ (მწვანე სადენი). დამიწება მნიშვნელოვანია და თითოეული ჩამრთველი უნდა იყოს სათანადოდ დამიწებული. დაბალი ხარისხის დამიწებამ შეიძლება გამოიწვიოს პრობლემები ელექტრული მოწყობილობების მუშაობაში, მით უფრო, რომ თანამედროვე ხელსაწყოები საკმაოდ მცირე ძაბვაზე (2-5 ვოლტი) მუშაობს. არასათანადო დამიწებამ შეიძლება ასევე გამოიწვიოს დენის „გაჟონვა“ და შედეგად მაღალწინააღობიანი ელემენტების გადახურება. **ხშირად სწორედ ცუდი დამიწება ხდება ხანძრის გაჩენის მიზეზი და არა მოკლე ჩართვა ან ქსელის გადატვირთვა.**

ჩვეულებრივ, ოთახის ან ოთახების ჯგუფის ბევრი ამომრთველი განთავსებულია საერთო ამომრთველის პანელზე. ყველა სქემა უნდა განისაზღვროს (როგორც დაწესებულებაში, ისე გამთიშველ პანელში) ისე, რომ საჭიროების შემთხვევაში, მოცემულ წრედში ელექტროენერჯის მიწოდება სწრაფად და მარტივად გაითიშოს. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, როდესაც საჭიროა საგანგებო სიტუაციის გამო ელექტროენერჯის გათიშვა. არ უნდა არსებობდეს გაურკვეველობა ამომრთველთან დაკავშირებით. მაღალი ძაბვის და/ან მაღალი დენის წყაროების მქონე ლაბორატორიებში უნდა გავითვალისწინოთ ადვილად ხელმისაწვდომი გათიშვის დილაკი, რომლის საშუალებითაც ნებისმიერს შეეძლება გათიშოს დაწესებულებაში არსებული ყველა სქემა.

ოთახში ელექტრული წრედებისა და ელექტრონულად მომუშავე აღჭურვილობის ადგილმდებარეობა ისეთი უნდა იყოს, რომ ისინი არ დასველდეს ან დატენიანდეს. შესაბამისად, რეკომენდებულია, მათი დისტანცირება სველი წერტილებიდან. ასევე უნდა გავითვალისწინოთ, რომ ზოგიერთი დანადგარი, მაგალითად, მაცივრები, საყინულეები, გამათბობლები და ა.შ., არის ტენიანობის წყარო კონდენსაციის გამო და ამ აღჭურვილობის დანადგარებიც სათანადოდ უნდა იყოს იზოლირებული.

### **წყალგაყვანილობა**

ლაბორატორიული სანტექნიკის სისტემის დიზაინის ორი ასპექტი არსებობს, რომლებიც მნიშვნელოვანია უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობისთვის. პირველი არის სისტემის შესაძლებლობები გაუძლოს ნაკადს, რომელიც შეიძლება მიეწოდებოდეს სისტემას. მეორე არის წყლის დაბინძურების თავიდან აცილების აუცილებლობა.

ფიზიკური საფრთხეების თავიდან აცილების მიზნით, მიზანშეწონილია წყალგაყვანილობა მაქსიმალურად იზოლირებული იყოს ელექტროგაყვანილობისაგან, რათა მინიმუმადე დავიყვანოთ მათი კონტაქტის რისკი.

სტანდარტების თანახმად, საკანალიზაციო სისტემაში და საზოგადოებრივ წყლებში უნდა შედიოდეს ქიმიური ნივთიერებების მცირე რაოდენობა. ლაბორატორიებში გამოყენებული ქიმიკატების დიდი რაოდენობა, რომელიც კლასიფიცირებულია როგორც საშიში ნარჩენები, უნდა შეგროვდეს ცალკე და პირდაპირ არ მოხვდეს ცენტრალურ სისტემაში. გაყვანილობის მილები უნდა შეირჩეს იმის მიხედვით, თუ რა ტიპის ლაბორატორიასთან გვაქვს საქმე. მაგალითად, სადაც ვხვდებით ძლიერ მაგნიტურ ველებს, მეტალური მილების არსებობამ შეიძლება გარკვეული რისკები გააჩინოს, ასევე მეტალური მილები არაორგანული მჟავებისაგან დაუცველია.

### **9.2 დანადგარები და ლაბორატორიული ავეჯი**

მნიშვნელოვანია, რომ ლაბორატორიული ავეჯი იყოს გამძლე და არ საჭიროებდეს ხშირად შეცვლას. მაგალითად, კარადების შემთხვევაში, თუკი თაროები მყარად არ არის მიმაგრებული, ქიმიკატების სიმძიმემ შეიძლება გამოიწვიოს მათი ჩამოშლა. თუკი კარებსა და უჯრებს არ აქვთ კარგი ხარისხის ჩამკეტები, რის გამოც ვერ ხერხდება მათი სათანადოდ დახურვა, კარი შეიძლება დარჩეს ნაწილობრივ ღია და მასში არსებული მასალები შეიძლება დაზიანდეს.

კარადები შესაძლებელია იყოს ფოლადის, ხის ან პლასტმასისგან დამზადებული. ფოლადის კარადებში ფოლადი უნდა იყოს წინასწარ დამუშავებული ქიმიკატების კოროზიული ეფექტის შესამცირებლად. ზედაპირის შეღებვა რეკომენდებულია გამძლე, ქიმიურად სტაბილური საღებავით.

მიუხედავად იმისა, რომ ხე სითხის უფრო მეტად შთანმთქმელია, ვიდრე ფოლადი, იგი ნაკლებად რეაქტიული და უფრო მდგრადია ქიმიკატების ძალიან ფართო სპექტრის მიმართ, ვიდრე ბევრი სხვა მასალა. ამასთანავე, შეიძლება მოხდეს ზედაპირის დეგრადაცია, ხოლო ხის ავეჯი გამოსადეგი დარჩეს. არსებობს შემთხვევები (მაგალითად, ლაბორატორიები, რომლებიც იყენებს მჟავებს), სადაც ხის მასალა არცთუ კარგი არჩევანი იქნება ორგანული მასალების მჟავასთან მძაფრი რეაქციის გამო.

### **მოწყობილობები**

ლაბორატორიაში უსაფრთხოების თვალსაზრისით, ზოგიერთი დაუფიქსირებული მოწყობილობა განსაკუთრებულ ყურადღებას ითხოვს. მაგალითად, ცხელი ფირფიტები, მტვერსასრუტები, მიქსერები არ უნდა მოხვდეს ისეთ ლაბორატორიებში, სადაც აქტიურად იყენებენ აალებად სითხეებს. აალებადი მასალების ორთქლის არსებობის შემთხვევაში, ნაპერწკალმა შეიძლება გამოიწვიოს ცეცხლი. ელექტრული ჩამრთველები უნდა განთავსდეს აალებადი ორთქლისგან მოშორებულ ადგილებში. აუცილებელია დამონტაჟდეს სპეციალური გამწოვი ინფრასტრუქტურა, რომელიც უზრუნველყოფს

ორთქლის გაწოვას ლაბორატორიიდან; ან დამონტაჟდეს სპეციალური ამწოვი კარადები, სადაც მოხდება მსგავსი ნივთიერებების გამოყენება.

ელექტრული მოწყობილობები უნდა განთავსდეს წყლისგან მოშორებულ ადგილას. ყველა მოწყობილობა უნდა იყოს აღჭურვილი სამსადენიანი კვებით (დამიწებით), რომლებიც კარგად უნდა შემოწმდეს და უნდა შეიცვალოს, თუკი იზოლაცია დაზიანებულია.

ლაბორატორიებში შევხვდებით ისეთ მოწყობილობებს, რომლებიც ჩართული რჩება ღამის ან არასამუშაო პერიოდის განმავლობაში. ნებისმიერი ასეთი მოწყობილობა, რომელიც შეიძლება გადახურდეს და გამოიწვიოს ხანძარი, საჭიროა აღიჭურვოს დამატებითი კონტროლერებით და/ან სენსორებით - მაგალითად, ავტომატური ამომრთველით, რომელსაც აქვს თერმომეტრი და დანადგარის გაცხელების შემთხვევაში გამორთავს მას. ასეთი ამომრთველის ალტერნატივა შეიძლება იყოს დამატებითი გაგრილების სისტემა.

### **კრიოგენული სითხეები**

კრიოგენული სითხეების აორთქლების გამო სასურველია ლაბორატორია იყოს მაღალჭერიანი ან ჰქონდეს მძლავრი ვენტილაცია, რათა არ მოხდეს აორთქლებული გაზის კონცენტრაციის ზრდა იმ ჰაერში, რომელსაც თანამშრომლები სუნთქავენ.

თუკი ვიყენებთ ძვირადღირებულ კრიოგენულ სითხეს (მაგალითად, ჰელიუმს), სასურველია, რომ ლაბორატორიას ჰქონდეს ე.წ. შემკრები ხაზი, რომელიც უზრუნველყოფდა აორთქლებული ჰელიუმის შეგროვებას მისი ხელმეორედ გამოყენების მიზნით.

### **მაღალტემპერატურული ღუმელები**

ფიზიკის ლაბორატორიაში ღუმელს მრავალმხრივი გამოყენება აქვს, როგორცაა: კონკრეტული მასალების დეჰიდრატაცია, კომპლექსურ მასალათა სინთეზი ან, უბრალოდ, მაღალტემპერატურული ეფექტების შესწავლა. ღუმელის გამოყენებისას, ფაქტობრივად გარდაუვალია გარკვეული აირების აორთქლება. შესაბამისად, ასეთ ლაბორატორიებს უნდა ჰქონდეთ კარგად გამართული სავენტილაციო სისტემა.

ღუმელი სასურველია განთავსდეს ისეთ ადგილას, რომ ცეცხლის გაჩენის შემთხვევაში, არ მოხდეს ალის გავრცელება. მაგალითად, ღუმელის ხის მაგიდაზე მოთავსება გაუმართლებელია, რადგან ეს გარკვეულ რისკებს შეიცავს.

ლაბორატორია უნდა მოეწყოს ისე, რომ მაღალტემპერატურული ღუმელები და მაცივრები, ან კრიოგენული სითხეები არ მოხვდეს ერთმანეთთან ახლოს, რაც პრაქტიკული თვალსაზრისით არახელსაყრელია.

### **ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები**

ისეთ ლაბორატორიებში, სადაც გამოიყენება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები, ასეთი მოწყობილობები უნდა განთავსდეს ლაბორატორიის შესასვლელშივე.

მაგალითად, ლაზერის ლაბორატორიის შესასვლელში, გარეთ უნდა მოეწყოს პატარა შემნახველი კარადა ან უჯრა, სადაც შეინახავთ უსაფრთხოების სათვალეებს. თანამშრომლებს უნდა შეეძლოთ ლაბორატორიაში შესვლამდე მოირგონ დამცავი სათვალეები.

ანალოგიურად, ხელთათმანები, დამცავი ფარები თუ სხვა საჭიროებები უნდა განთავსდეს შესასვლელში, თუმცა არა ისე, რომ დიდი ადგილი დაიკავოს დერეფანში და შეაფერხოს გადაადგილება.

## ლაბორატორიის მოწყობა და რადიოლოგიური უსაფრთხოება

თუკი არსებობს რადიოაქტიური მასალების გამოყენების საჭიროება, მაშინ ლაბორატორიის დიზაინი და მოწყობა სრულიად უნდა მოერგოს მასთან დაკავშირებულ საფრთხეებს. პირველ რიგში, უნდა მოხდეს საფრთხეების შეფასება და ამის მიხედვით ლაბორატორიის მოწყობის დაგეგმვა.

თუკი არსებობს მაღალინტენსიური რადიაციული გამოსხივების წყარო, ამ შემთხვევაში სასურველია რომ ლაბორატორია დავყოთ სამუშაო ზონებად:

1. რადიაციული ზონა - აქ მოხვედრა შეეძლება მხოლოდ პერსონალს, ვინც აღჭურვილია დოზიმეტრებით. ამ ზონაში ყოფნის ხანგრძლივობა რეგულირებულია.
2. ბუფერული ზონა - ამ ზონაში მოეწყობა რადიაციულ ზონაში შესასვლელი, განთავსდება ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები, რომელიც საჭიროა რადიაციულ ზონაში სამუშაოდ. რისკის შემცველ ზონაში შესასვლელთან უნდა დამონტაჟდეს სპეციალური მოწყობილობა, რომელიც ამოწმებს შემთხვევით რადიოაქტიური მასალების ნაწილაკები ხომ არ აღმოჩნდა თანამშრომლების ხელზე ან ტანსაცმელზე.
3. უსაფრთხო ზონა - აქ შესაძლებელი იქნება ნებისმიერი სხვა ტიპის საქმიანობის წარმოება, რომელიც არ მოითხოვს რადიაციულ წყაროს.



## რადიოაქტიურ მასალებთან სამუშაო სივრცის მოწყობა

იმუშავეთ სუფთა და სწორ ზედაპირზე, რათა გამორიცხოთ რადიოაქტიური ნაწილაკების გაბნევა, სადმე ჩავარდნა და ა.შ. სამუშაო ზედაპირი დაფარეთ დამცავი და შთანთქმელი ქაღალდით. სამუშაოს დასრულების შემდეგ, ფრთხილად აკეცეთ ეს ქაღალდი და მოათავსეთ სპეციალურად გამოყოფილ კონტეინერში (იხ. სურათი 9.2). რადიოიზოტოპის სამუშაო არეალში უნდა იყოს აღჭურვილობის ნაკრები, რომელიც გამოიყენება მხოლოდ რადიოაქტიურ მასალასთან მუშაობისთვის. პროტოკოლიდან გამომდინარე, ეს შეიძლება შეიცავდეს პინცეტებს, ტაიმერებს, მიქსერებს, წყლის აბაზანას და ა.შ.



სურათი 9.2. რადიოაქტიურ მასალებთან სამუშაო სივრცის მაგალითი

## დამცავი ბარიერები

### ალფა (α)-გამოსხივება

ალფა-ნაწილაკების შეღწევადობის სიღრმე საკმაოდ მცირეა და ადვილად შთანთქმება მყარ გარემოში. ისეთი მასალების შენახვა, რომლებიც არის ალფა-გამოსხივების წყარო, როგორც წესი, დიდ საფრთხეს არ ქმნის. თუმცა მნიშვნელოვანია რომ არ მოხდეს ასეთი მასალების სხვებთან შერევა.

ალფა-გამოსხივებასთან მუშაობის პროცესში საკმარისია მხოლოდ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (სათვალები, ხელთათმანები, გრძელი ლაბორატორიული ხალათი).

**ბეტა (β)-გამოსხივება**

ბეტა-ნაწილაკების შეღწევადობის სიღრმე ჰაერში დაახლოებით 100 სმ-ია, ხოლო მყარ სხეულში 1-2 სმ. ბეტა-გამოსხივების წყაროს შენახვა შესაძლებელია დაახლოებით 1 სმ სისქის პლასტიკურ კონტეინერში. მეტად ეფექტიანია დაბალი ატომური რიცხვის მქონე მასალების (მაგალითად, პლასტმასის ან ხის) გამოყენება ამ მიზნით.

ბეტა-გამოსხივებულთან მუშაობისთვის გამოიყენეთ სპეციალური სამუშაო იარაღები და ხელთათმანები (Glovebox). მაგალითად, სურათზე 9.2 გამოსახულია სამუშაო მაგიდა, რომელზეც მოთავსებულია დამცავი გამჭვირვალე ფარი ბეტა-სხივებისგან თავის დასაცავად.

**გამა (γ)-გამოსხივება**

გამა-გამოსხივების დამცავი ბარიერი შეიძლება იყოს ტყვიის, ბარიუმის სულფატის ან სხვა მყარი მასალის ბლოკები (სურათი 9.2). გამა-გამოსხივების შესაჩერებლად ჩვეულებრივი ბეტონის, ან ნებისმიერი მყარი მასალის გამოყენება შეიძლება, მაგრამ მისი სისქე რამდენჯერმე მეტი უნდა იყოს. მოცემულ ცხრილში ნაჩვენებია რამდენი უნდა იყოს კედლის სისქე იმისთვის, რომ ჩაახშოს გამა-სხივების 50% სხვადასხვა მასალისთვის და სხვადასხვა ენერჯის მქონე გამა-გამოსხივებისთვის. როგორც ცხრილიდან ჩანს, ბეტონის კედელი დაახლოებით 5-6 ჯერ უფრო სქელი უნდა იყოს, ვიდრე ტყვიისა, რათა ჰქონდეს ისეთივე ეფექტი.



სურათი 9.2. რადიოაქტიურ მასალებისაგან დამცავი მყარი მასალის ბარიერი

γ-გამოსხივების ენერჯია (მეგ)	γ-გამოსხივების 50% შთანთქმის სისქე (სმ)			
	ტყვია	რკინა	ბეტონი	წყალი
0,5	0,51	1,0	3,30	7,72
1,0	0,76	1,52	4,57	9,91
1,5	1,27	1,78	5,84	12,19
2,0	1,52	2,03	6,60	13,97

**ლიტერატურა**

1. Ashbrook, P.C. and Renfrew, M.M., *Safe Laboratories, Principles and Practices for Design and Remodeling*, Lewis Publishers, Chelsea, MI, 1991
2. Di Berardinis, L.J., Baum, J., First, M.W., Gatwood, G.T., Groden, E., and Seth, A.K., *Guidelines for Laboratory Design: Health and Safety Considerations*, John Wiley & Sons, New York, 1987.
3. A.Keith Furr, CRC handbook of laboratory safety
4. Radiological Containment handbook, Division of Engineering Technology Office of Nuclear Regulatory Research U.S. Nuclear Regulatory Commission Washington, D.C. 20565
5. Guide for Radiological Laboratories for the Control of Radioactive Contamination and Radiation Exposure, U.S. Environmental Protection Agency Office of Air and Radiation Office of Radiation and Indoor Air National Air and Radiation Environmental Laboratory Montgomery, AL 36115
6. <https://blog.gotopac.com/2019/05/24/the-truth-about-cleanroom-air-change-rates-calculations/>

7. <https://ehs.princeton.edu/laboratory-research/radiation-safety/radioactive-materials/handling-radioactive-materials-safely>

## IV ნაწილი. ადმინისტრაციული კონტროლი

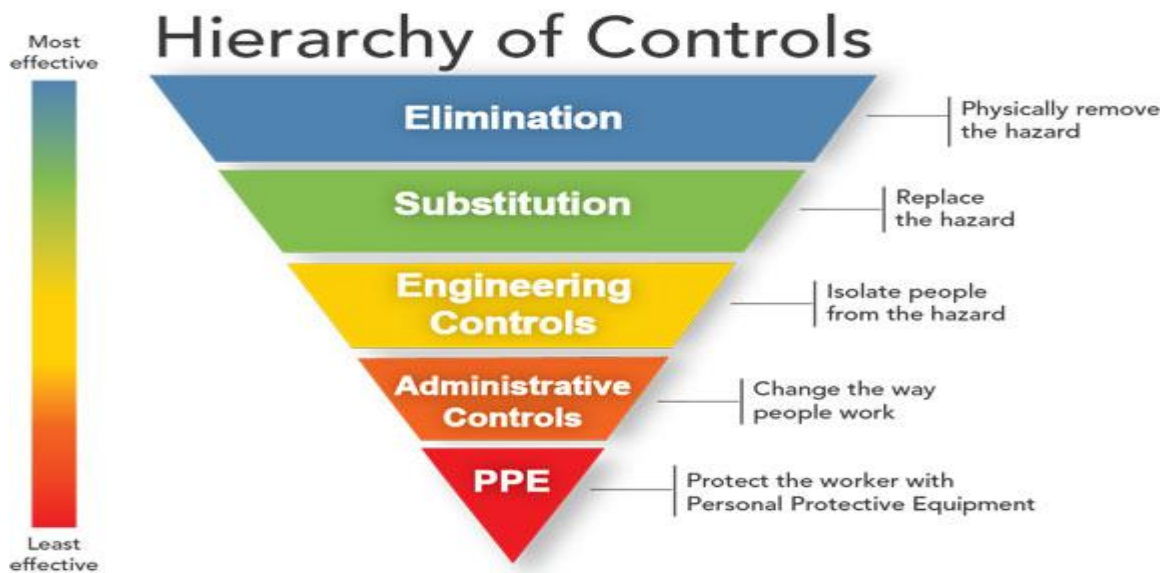
### თავი 10. ბიოლოგიური ლაბორატორიების ადმინისტრაციული კონტროლი

ამ თავში თქვენ გაეცნობით;

- ❖ მართვის კონტროლში დანერგილ იერარქიულ სისტემას;
- ❖ ადმინისტრაციულ კონტროლს ბიოლოგიურ ლაბორატორიებზე;
- ❖ სამედიცინო ზედამხედველობას ბიოსამედიცინო პროფილის ლაბორატორიებში;
- ❖ ბიორისკების მართვის პროგრამას და რისკის მართვის პროცესს;
- ❖ ბიორისკების კონტროლის სტრატეგიას;
- ❖ ბიოუსაფრთხოების უწყვეტი სწავლების მნიშვნელობას;
- ❖ ბიოუსაფრთხოების სასწავლო პროგრამის კრიტიკულ ელემენტებს.

#### 10.1 ბიოუსაფრთხოების მართვის პროგრამა ლაბორატორიებში

**10.1.1. ადმინისტრაციული კონტროლი, როგორც „კონტროლთა იერარქიის“ შემადგენელი ნაწილი**  
 ლაბორატორიაში ჩვენ ვასრულებთ მანიპულაციებს არაერთ ბიოლოგიური აგენტის/ტოქსინის შემცველ ნიმუშზე, რომლებიც სხვადასხვა საფრთხის შემცველია. შესაბამისად, აქ ბიორისკები მნიშვნელოვნად გაზრდილია, რის გამოც ბიორისკების მართვის სისტემაში დანერგილია კონტროლთა იერარქია (სურათი 10.1)



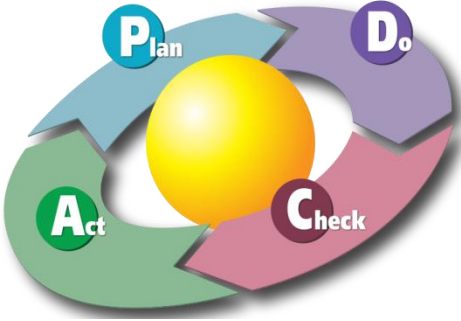
სურათი 10.1

იერარქიაში რისკის შემცირების პირველი ეტაპია ელიმინაცია, რაც გულისხმობს მაქსიმალურად მაღალი რისკის შემცველი პროცედურების თავიდან არიდებას. იერარქიულად, შემდეგი მაკონტროლებელი ღონისძიება არის ჩანაცვლება - მაღალი რისკის შემცველი პროცედურის

ჩანაცვლება შედარებით დაბალი რისკის შემცველი პროცედურით (მაგ: შუშის სინჯარა ჩავანაცვლოთ პლასტმასის სინჯარით). **საინჟინრო კონტროლი** გულისხმობს დაწესებულების აღჭურვას ყველა იმ საჭირო აპარატურით და საინჟინრო მოწყობილობებით, რომლებიც პროცედურის უსაფრთხოდ შესრულებაში გვეხმარება. **ადმინისტრაციული კონტროლი** მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ზოგადად ბიოუსაფრთხოების პროგრამის და მათ შორის, ბიორისკების მართვის პროგრამის შემუშავებასა და დანერგვაში, სსკ-ების, სახელმძღვანელოების და გაიდლაინების (სახელმძღვანელო მითითებების) დამტკიცებაში. იერარქიაში ბოლო საფეხურს იკავებს **ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები**, რომელთა შერჩევა რისკის შეფასებაზეა დამოკიდებული.

**10.1.2. ბიორისკების მართვის პროგრამა**

ბიორისკის მართვის სისტემა დაწესებულების მართვის სისტემის ნაწილია, რომელიც გამოიყენება ბიორისკის მართვის სტრატეგიის შესამუშავებლად და დასანერგად (CWA 15793). ბიორისკის მართვის სისტემა მოიცავს ორგანიზაციულ სტრუქტურას, დასაგეგმ მოქმედებებს (მათ შორის, რისკის შეფასებას და მიზნების განსაზღვრას), პასუხისმგებლობებს, პრაქტიკულ მეთოდებს, პროცედურებს, პროცესებსა და რესურსებს. ბიორისკების მართვის პროგრამა ითვალისწინებს როგორც ბიოუსაფრთხოების, ასევე ბიოეთიკის და ბიოდაცვის საკითხებსაც.



სურათი 10.2

ეფექტური მართვის სისტემა უნდა ეფუძნებოდეს PDCA პრინციპს (დაგეგმე, გააკეთე, შეამოწმე, იმოქმედე). **დაგეგმვა** - გულისხმობს საფრთხეების და რისკების იდენტიფიცირებას და მიზნების დასახვას. **კეთება** - ეს არის შემუშავებული გეგმის განხორციელება, რომელიც მოიცავს ტრენინგებსაც; **შემოწმება** - მონიტორინგი და მაკორექტირებელი ზომების მიღებაა, ხოლო **მოქმედება** მოიცავს ინოვაციურ პროცესებს და ქმედებებს მენეჯმენტის სისტემაში საჭირო ცვლილებების შესატანად.

**10.1.3. ბიორისკების მართვის პროცესი**

ბიორისკის მართვის პროცესი მოიცავს შემდეგ ეტაპებს: საფრთხის იდენტიფიცირებას, საფრთხის შეფასებას, ზედამხედველობას, კონტროლის მექანიზმის შემუშავებას, დანერგვას და რისკის შესახებ გადაწყვეტილების მიღებას. ბიოლოგიური რისკების ზემოქმედების შედეგია: ლაბორატორიის მუშაკის დაინფიცირება, სხვა პერსონალის დაინფიცირება, საზოგადოების დაინფიცირება, გარემოს დაბინძურება, ბიოტერორიზმი, პროდუქტის დაბინძურება, ცხოველების დაინფიცირება და ა.შ. რისკის შესაფასებლად იყენებენ „რისკის შეფასების მატრიცას“ (ცხრილი 10.1.)

**ცხრილი 10.1. რისკის შეფასების მატრიცა.**

L- დაბალი, M - საშუალო, H - მაღალი

აღბათობა	შედეგები				
	უმნიშვნელო (1)	მცირე (2)	საშუალო (3)	მძიმე (4)	კატასტროფული (5)
(5) თითქმის ყოველთვის	M	M	H	H	H
(4) მოსალოდნელი	M	M	M	H	H

(3) შესაძლო	L	M	M	H	H
(2) არამოსალოდნელი	L	L	M	M	H
(1) იშვიათი	L	L	M	M	H

☞ რისკი არის სპეციფიკურ საშიშროებასთან (ან საფრთხესთან) დაკავშირებული არასასურველი მოვლენის ალბათობისა და შედეგების კომბინაცია. ალბათობა არის შემთხვევის მოხდენის შესაძლებლობა, შედეგები დამოკიდებულია შემთხვევის სიმძიმეზე. რისკი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$R = f(L, C)$$

სადაც, R არის რისკი, L (likelihood) – ალბათობა და C (consequence) - შედეგი

## 10.2 სამედიცინო ზედამხედველობა ბიოსამედიცინო სფეროს კვლევით დაწესებულებებში

ბიოსამედიცინო კვლევითი დაწესებულებების თანამშრომლები მუშაობის პროცესში სხვადასხვა რისკის ექსპოზირების ქვეშ იმყოფებიან, ამიტომ დამსაქმებელი ვალდებულია პასუხისმგებლობა აიღოს ლაბორატორიის პერსონალის ჯანმრთელობის ადეკვატურად შემოწმებასა და ანგარიშების უზრუნველყოფაზე.

სამედიცინო ზედამხედველობის მიზანია პერსონალის უსაფრთხოებასა და ჯანმრთელობაზე ზრუნვა და უსაფრთხო სამუშაო გარემოს შექმნისათვის ხელშეწყობა, რაც ხორციელდება პროფილაქტიკური ზომების გატარების (მაგალითად, ვაქცინაციის) და თანამშრომლების ჯანმრთელობის მონიტორინგის გზით. აღნიშნული პროცესები შესაძლებელს ხდის ექსპოზირებასთან, პროფესიულ დაავადებებთან, ასევე მუშაობის სხვა ასპექტებთან დაკავშირებული შესაბამისი ზომების მიღებას, რომლებიც გავლენას ახდენს უსაფრთხოებაზე, თანამშრომლების ჯანმრთელობასა და კეთილდღეობაზე. შეიძლება საჭირო გახდეს გაჩნდეს ლაბორატორიის პერსონალის სამედიცინო გამოკვლევის ან ჯანმრთელობის მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის მოგროვება, რათა დავრწმუნდეთ, რომ პერსონალისათვის ნამდვილად უსაფრთხოა ლაბორატორიაში მუშაობა.

აუცილებელია, რომ დაცული იყოს თანამშრომლის ჯანმრთელობის მდგომარეობასთან დაკავშირებული ყველა ასპექტის კონფიდენციალურობა.

### 10.2.1 სამედიცინო ზედამხედველობა და მისი ძირითადი კომპონენტები

სამედიცინო ზედამხედველობა პროფესიულ გარემოში მოიცავს როგორც ბიოლოგიურ თუ ქიმიურ საფრთხეებთან ექსპოზირებას, ასევე ჯანმრთელობის გამოსავლის მონიტორინგს. სასურველია ექსპოზირების და გამოსავლის მონაცემების ერთმანეთთან დაკავშირება. ზედამხედველობიდან მიღებული ინფორმაცია მნიშვნელოვანია დაავადების თუ დაზიანების სახეების, კლასტერების, ასოციაციების მიზეზების დასადგენად და პრევენციული ღონისძიებების გასატარებლად.

სამედიცინო ზედამხედველობის ძირითადი კომპონენტებია:

**ა) სამედიცინო სკრინინგი.** არსებითად, ის სრული სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამის ერთ-ერთი კომპონენტია. სკრინინგის ძირითადი მიზანია ადრეული დიაგნოსტიკა და მკურნალობა. შესაბამისად, სამედიცინო სკრინინგი ფოკუსირებულია კლინიკურ მხარეზე.

**ბ) სამედიცინო ზედამხედველობა (მეთვალყურეობა).** ზედამხედველობის ძირითადი მიზანია ჯანმრთელობის მდგომარეობის გაუარესების გამომწვევი მიზეზების დადგენა და მათი ელიმინაცია. შესაბამისად, სამედიცინო მეთვალყურეობა ფოკუსირებულია პრევენციაზე.

ყველა კვლევით დაწესებულებას/ლაბორატორიას აუცილებელია უნდა ჰქონდეს ამ ორ კომპონენტზე დაფუძნებული სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამა.

**სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამა** უნდა შემუშავდეს და დაინერგოს დაწესებულების დონეზე. აუცილებელია, პროგრამა შედიოდეს დაწესებულების ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო დოკუმენტში. თუ ლაბორატორიულ პროგრამაში იგეგმება ან/და ხორციელდება ცვლილებები (მაგ., ინფექციურ მასალასთან, ტოქსინებთან ან მიმდინარე აქტივობებთან მიმართებით), შესაბამისად უნდა განახლდეს სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამაც.

სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამის შემუშავებისას შესაძლოა საჭირო გახდეს პროფესიული ჯანმრთელობის სპეციალისტის ან ადგილობრივი მედიკოსის, ზოგჯერ კი გადაუდებელი დახმარების აღმომჩენი პერსონალის ჩართვა. ეს განსაკუთრებით ეხება მაღალი რისკის პათოგენების მომცველ პროგრამებს,

**სამედიცინო ზედამხედველობაზე პასუხისმგებელი მხარეები:**

- მენეჯმენტი/ხელმძღვანელი
- მთავარი მკვლევარი (PI)
- ლაბორატორიის თანამშრომლები
- სამედიცინო მომსახურების მიმწოდებლები (HCP)
- ბიოუსაფრთხოების სპეციალისტები

### **წინასწარი სამედიცინო შეფასება**

წინასწარი სამედიცინო შეფასება ხორციელდება ლაბორატორიის დამწყები (ახალაყვანილი) თანამშრომლებისთვის - ადამიანის პათოგენებთან, ტოქსინებთან ან ზოონოზურ პათოგენებთან მუშაობის დაწყებამდე.

ასეთი ტიპის შემოწმების ძირითადი მიზანი იმაში მდგომარეობს, რომ აუცილებელია შეფასდეს ადამიანის ჯანმრთელობის პირველადი სტატუსი და დადგინდეს, არსებობს თუ არა პირის სამედიცინო მდგომარეობასთან დაკავშირებული რაიმე მიზეზი, რამაც შეიძლება გაზარდოს ზიანის რისკი სამომავლო სამუშაო საქმიანობის პროცესში.

განსაკუთრებული სიფრთხილის გამოჩენა იქნება საჭირო იმუნოკომპრომისირებული პირების მიმართ, რათა არ მოხდეს მათი დაშვება მაღალი რისკის შემცველ ლაბორატორიულ სამუშაოზე.

სამედიცინო შემოწმება შეიძლება მოიცავდეს და ეყრდნობოდეს:

- დაწესებულების სამედიცინო მომსახურების მიმწოდებელთან ინტერვიუს;
- პერსონალურ კითხვარს სამედიცინო ისტორიის შესახებ პიროვნების წარსული და ამჟამინდელი სამედიცინო პრობლემების დოკუმენტირებისათვის;
- ინფორმაციას მიმდინარე მკურნალობის შესახებ;
- ინფორმაციას მედიკამენტების, ცხოველების თუ გარემო ალერგენებზე (ცნობილი ალერგიების შესახებ)

- ინფორმაციას ჩატარებული იმუნიზაციის შესახებ.

იმუნოკომპრომისირებული პირების სამედიცინო შემოწმება უნდა ჩატარდეს განსაკუთრებული სიფრთხილით და ყველა საყურადღებო ინფორმაციის გათვალისწინებით.

მუშაობის დაწყებამდე პირები ინფორმირებული უნდა იყვნენ:

- ინფექციური მასალის თუ ტოქსინების საწინააღმდეგო ნებისმიერი პრევენციული საშუალებების ხელმისაწვდომობის თაობაზე;
- პოტენციური ექსპოზირების შემთხვევაში შესასრულებელი მოქმედებების შესახებ;
- შესაძლო ინფექციის გამოვლინების ადრეული ნიშნებისა და სიმპტომების შესახებ.

### თანამშრომელთა სისხლის შრატების შეგროვების პროგრამა

პერსონალს, რომელსაც აქვს პათოგენებთან კონტაქტის მნიშვნელოვანი რისკი, შეუძლია ჩაერთოს პროგრამაში, რომელიც გულისხმობს პათოგენებთან მუშაობის დაწყებამდე სისხლის ნიმუშის აღებას შრატის ტესტირებისთვის და შესანახად. ასეთი ნიმუშების გამოყენება შესაძლებელია წინასწარი ვაქცინაციის ან ინფექციის მიმართ არსებული იმუნიტეტისა და საწყისი სეროოქტიულობის დასადგენად, პოტენციური ზემოქმედების შემდეგ შეგროვებულ დამატებით სისხლის ნიმუშებთან შესადარებლად. ამ პროგრამის განსახორციელებლად, საჭიროა სისხლის შრატის აღება ყველა იმ თანამშრომლისგან, რომლებიც პოტენციურად შეიძლება საშიში მიკროორგანიზმების ზემოქმედების ქვეშ აღმოჩნდნენ. ასეთი არიან ლაბორატორიის ის თანამშრომლები, რომლებიც უშუალოდ ასრულებენ მანიპულაციებს პოტენციურად სახიფათო მიკროორგანიზმებზე, აგრეთვე ისინიც, ვისაც უშუალოდ არა აქვთ შეხება ასეთ მასალებთან, მაგრამ აღნიშნულ სივრცეებში უწყვეტ საქმიანობა .

შრატის შენახვა უნდა მოხდეს გაყინულ მდგომარეობაში -20°C-ზე ან უფრო დაბალ ტემპერატურაზე საყინულეში. ამ ნიმუშებთან დაშვება უნდა კონტროლდებოდეს.

### იმუნიზაცია

იმუნიზაცია ზოგადად რეკომენდებულია ლაბორატორიის იმ პერსონალისთვის, ვინც ჩართულია ისეთი ინფექციური მიკროორგანიზმების სამეცნიერო კვლევებში, რომელთა საწინააღმდეგო ეფექტური ვაქცინა ხელმისაწვდომია.

- უნდა შეფასდეს ვაქცინების ან სხვა პროფილაქტიკური საშუალებების ხელმისაწვდომობა, რომლებიც, საჭიროებისამებრ, შეთავაზებული უნდა იქნეს პერსონალისთვის პათოგენთან მუშაობის დაწყებამდე.
- ვაქცინაციის შემდგომ, შეიძლება ჩატარდეს ანტისხეულების ტიტრების პერიოდული გამოკვლევები, რათა დადგინდეს დამცავი იმუნიტეტის საჭირო დონის მიღწევადობა და დამატებითი (Booster) ვაქცინაციის საჭიროება.
- თუ ინდივიდი უარს ამბობს ვაქცინაციაზე, ან მისი ორგანიზმი იმუნურად არ რეაგირებს ვაქცინაზე (რაც ითვლება მაღალი რისკის ზონაში მუშაობის წინაპირობად), შეიძლება საჭირო გახდეს ამ პირის სამუშაო ზონაში დაშვების მიზანშეწონილობის ხელახალი შეფასება.

### სამედიცინო შემოწმებები/გამოკვლევები

ლაბორატორიაში დასაქმებულთათვის რეკომენდებულია სამედიცინო გამოკვლევების ჩატარება. ასეთი სამედიცინო გამოკვლევები უნდა მოიცავდეს ანამნეზს, ფიზიკურ გამოკვლევას, ტუბერკულოზზე კანის სინჯს, სეროლოგიას, სელექციურ ბიოქიმიურ ტესტებს, სისხლის საერთო ანალიზს, შარდის ანალიზს, საჭირო იმუნიზაციებს, მხედველობის შემოწმებას და აუდიომეტრიულ

გამოკვლევას, სპირომეტრიას. ელექტროკარდიოგრამა უნდა გაკეთდეს 40 წელზე უფროსი ასაკის პირებისთვის და პაპანიკოლაუს (Pap) ტესტი - ქალთათვის.

- რეკომენდებულია რუტინული და პერიოდული (მინიმუმ წელიწადში ერთხელ) სამედიცინო შეფასება.
- სამუშაოს მოთხოვნების შესაბამისად, შესაძლებელია საჭირო გახდეს სამედიცინო ნებართვა (მაგ., ნებართვა რესპირატორის გამოყენებაზე).

სამედიცინო სამსახურს შეუძლია პერიოდულად გადახედოს თითოეულ დასკვნას და განსაზღვროს, საჭიროა თუ არა სამედიცინო კონსულტაცია. საჭიროების შემთხვევაში, შეიძლება დაინიშნოს ლაბორატორიის მუშაკთან შეხვედრა.

**10.2.2 სამედიცინო ზედამხედველობა სამუშაოებთან დაკავშირებული დაზიანებებისა და ექსპოზირების დროს**

ლაბორატორიის პერსონალმა, რომელიც მკურნალობს სტეროიდებით, იმუნოსუპრესორული მედიკამენტებით ან ანტიბიოტიკებით, უნდა გაიაროს სამედიცინო შემოწმება, რათა განისაზღვროს შეიძლება თუ არა მკურნალობის პერიოდში მათი ჩართვა პოტენციურად საშიში მიკროორგანიზმების კვლევაში. ასევე, ორსული ქალები უნდა გაეცნონ რეკომენდაციებს იმ ლაბორატორიულ სივრცეებში მუშაობის შესახებ, სადაც პოტენციურად საშიში მიკროორგანიზმების ზემოქმედების პოტენციური რისკი არსებობს. ამ ლაბორატორიის თანამშრომელთა ჯანმრთელობის მდგომარეობის ნებისმიერი ცვლილება სამედიცინო მომსახურების შესწავლის საგანი უნდა გახდეს. ყველა პროფესიული დაზიანება, ინფექციური აგენტის ექსპოზირების ჩათვლით, უნდა ეცნობოს სათანადო პირებსა და ორგანოებს, როგორცაა: ლაბორატორიის დირექტორი, ბიოუსაფრთხოების სპეციალისტი და ჯანმრთელობის დაცვის სახელმწიფო სააგენტოები (ქვეყანაში მოქმედი რეგულაციებისა და ინსტრუქციების შესაბამისად).

თანამშრომლები ვალდებული არიან ისეთი სიმპტომების გამოვლენის შემთხვევაში, რომლებიც, სავარაუდოდ, შეიძლება ინფექციის გამომწვევებთან ან სხვა ლაბორატორიულ საფრთხესთან იყოს დაკავშირებული, მიმართონ სამედიცინო სამსახურს ჯანმრთელობის მდგომარეობის შესაფასებლად.

დაზიანების შემთხვევაში, სათანადო სამედიცინო მართვისა და ჩანაწერების საწარმოებლად საჭიროა კომუნიკაცია და შესაბამისი კონსულტაცია სამედიცინო მომსახურების მომწოდებელს, თანამშრომელსა და თანამშრომლის ხელმძღვანელს შორის.

**10.2.3 ავარიებისა და დაავადებების შესახებ შეტყობინება და მოკვლევა**

პერსონალმა, რომელიც სამედიცინო მეთვალყურეობის პროგრამაშია ჩართული, უნდა აცნობოს ხელმძღვანელს და პასუხისმგებელ სამედიცინო მიმწოდებელს ნებისმიერი დაავადების, მიღებული სამედიცინო მომსახურების და გამოყენებული მედიკამენტების შესახებ, მიუხედავად იმისა გააცდინა თუ არა მან სამუშაო.

სამედიცინო მდგომარეობის გამო 3 ან მეტი სამუშაო დღის გაცდენის შემთხვევაში, ლაბორატორიის მუშაკის ჯანმრთელობის მდგომარეობა უნდა შეაფასოს და შესაბამისი დასკვნა გასცეს პასუხისმგებელმა სამედიცინო პერსონალმა, აღნიშნული პირის მიერ სამუშაო მოვალეობის განახლებამდე.

**ყველა პოტენციური ექსპოზირების შესახებ დაუყოვნებლივ უნდა იქნეს გაცხადებული.**

როდესაც ლაბორატორიის თანამშრომელი ჩართულია აქტიური სამედიცინო მეთვალყურეობის პროგრამაში, ამ პირთან დაკავშირებული შემთხვევითი ექსპოზირებისა და სერიოზული ან

გახანგრძლივებული დაავადებების შესახებ ჩატარებული მოკვლევის შესახებ ჩანაწერები შეტანილი უნდა იქნეს ლაბორატორიის მუშაკის სამედიცინო ისტორიაში.

ექსპოზირების სპეციალური პროტოკოლები უნდა მოიცავდეს:

- სათანადო პირველად დახმარებას;
- პროფილაქტიკას პოტენციური ექსპოზირების შემდეგ;
- რეკომენდებულ დიაგნოსტიკურ ტესტებს;
- სამედიცინო ექსპერტის დოკუმენტებს;
- ინფორმაციას შეტყობინებისა და ჩანაწერების წარმოებაზე.

**სამედიცინო ზედამხედველობის ელემენტები და აქტივობები ბუდ-2 ლაბორატორიებისათვის:**

- ჯანმრთელობის შემოწმება სამსახურის დაწყებამდე;
- შვილოსნობის უნარიან ქალებს უნდა გააცნონ ამა თუ იმ მიკროორგანიზმთან პროფესიული ექსპოზირების რისკი ნაყოფისათვის;
- ჩვენების შემთხვევაში, იმუნიზაციის უზრუნველყოფა;
- მაღალი მოწყვლადობის პირების (მაგ. ორსული ქალების ან იმუნოკომპრომისირებული პირების) არდაშვება მაღალი საფრთხის მქონე ლაბორატორიულ სამუშაოზე;
- ეფექტური საინჟინრო კონტროლი, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები და ადმინისტრაციული პროცედურების უზრუნველყოფა.

**სამედიცინო ზედამხედველობის ელემენტები და აქტივობები ბუდ-3 ლაბორატორიებისათვის:**

ბუდ-2-ის მოთხოვნებს დამატებული

- ყველა თანამშრომლისთვის, რომელიც ბუდ-3 კონტეინმენტის ლაბორატორიაში მუშაობს, სამედიცინო გამოკვლევები სავალდებულოა. ის უნდა მოიცავდეს დეტალური სამედიცინო ისტორიის შედგენას და პროფესიულ საქმიანობაზე ორიენტირებულ ფიზიკურ გამოკვლევებს.

დამაკმაყოფილებელი სამედიცინო შეფასების შემთხვევაში, გამოკვლევულ პირს შეიძლება გადაეცეს სამედიცინო საკონტაქტო ბარათი, რომელზეც აღნიშნულია, რომ იგი დასაქმებულია კონტეინმენტის ლაბორატორიაში.

კითხვები:

1. რატომ არის სამედიცინო მეთვალყურეობა მნიშვნელოვანი და რა არის მისი მიზანი?
2. რამდენად აუცილებელია ახალაყვანილი თანამშრომლის სამედიცინო შემოწმება და რა კომპონენტებს უნდა მოიცავდეს ეს შემოწმება?
3. რა სიხშირით უნდა მიმდინარეობდეს ლაბორატორიული მუშაკის სამედიცინო შემოწმებები და რა ძირითადი გამოკვლევები უნდა უტარდებოდეს მას?
4. ვინ არის პასუხისმგებელი სამედიცინო ზედამხედველობაზე?
5. რა საფრთხეები შეიძლება გამოიწვიოს სამედიცინო ზედამხედველობის არარსებობამ დაწესებულებაში?
6. ჩამოთვალეთ ის ძირითადი ელემენტები, რომლებიც აუცილებელია სამედიცინო ზედამხედველობის განხორციელებისას ბუდ-2 და ბუდ-3 ლაბორატორიებისათვის.

ლიტერატურა:

1. Laboratory Safety Monograph A Supplement to the NIH Guidelines for Recombinant DNA Research <https://www.cambridgepublichealth.org/services/regulatory-activitie/biosafety/NIH-Monograph-1979.pdf>
2. BMBL-6<sup>th</sup> edition, NIH-CDC, US, 2020
3. Laboratory Biosafety Manual 4<sup>th</sup> Edition, WHO, 2020

## 10.3 ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ეფექტურობის შეფასება და მონიტორინგი

### 10.3.1 ბიორისკების მართვა

ზოგადად, ბიოუსაფრთხოება (მათ შორის, ბიორისკების მართვა) მოითხოვს რისკის რეგულარულ შეფასებას. რისკების მართვა არის ციკლური პროცესი, რომელიც შედგება შემდეგი საფეხურებისგან: *საფრთხეების იდენტიფიცირება - რისკის შეფასება - რისკების შესახებ გადაწყვეტილების შემუშავება - კონტროლის დანერგვა - მონიტორინგი და შეფასება და კვლავ რისკების იდენტიფიცირება.*

ინსტიტუციური აქტივობები და ბიოლოგიურ მასალაზე მუშაობის პირობები დროთა განმავლობაში იცვლება, მაგ.: ხდება ახალი აპარატურის გამოყენება, კვლევის მეთოდების ცვლილება/მოდულირება, ახალი სამეცნიერო კვლევა, მოდერნიზებული საინჟინრო კონტროლი, პათოგენების ახლად აღმოჩენა, ახალი კადრების აყვანა, ახალი ეროვნული რეგულაციების ან სახელმძღვანელო მითითებების ამოქმედება და სხვა. ეს ცვლილებები იწვევს ახალ გამოწვევებს, რომლებიც, თავის მხრივ, ახალი რისკების მართვასთან დაკავშირებული საჭიროებების შემუშავებას და დანერგვას განაპირობებს. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, საჭიროა დაწესებულებაში ბიოუსაფრთხოების გუნდის (ჯგუფის) ყოლა, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება აღნიშნულ გამოწვევებზე. **ბიოუსაფრთხოების გუნდი** შედგება *ბიოუსაფრთხოების კომიტეტისგან და ბიოუსაფრთხოების ოფიცრებისგან.*

ბიორისკების მართვის ეფექტურად განხორციელებისთვის ბიორისკების მენეჯმენტის პროგრამა საჭიროებს შემდეგი საკითხების შემუშავებას და დანერგვას:

ა) **ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო** - ეს არის დოკუმენტი, რომელიც აღწერს ბიოლოგიურ სამუშაოებთან დაკავშირებულ საფრთხეებს და ზომებს პოტენციური ექსპოზირების შესამცირებლად. სახელმძღვანელო აღწერს მექანიკურ და საინჟინრო კონტროლს, სსპ-ებს, გადაუდებელ პროცედურებს და ტრენინგ-გეგმას, რომელიც ეხება პროცედურების დროს ბიოლოგიური მასალის გამოთავისუფლების/ექსპოზირების პრევენციას ან აპარატურის მიმართ ჩასატარებელ პროცედურებს/პროცესებს ავარიების შემთხვევაში.

ბ) **დისციპლინური პოლიტიკა** - დისციპლინური პოლიტიკის მიზანია ქცევის გონივრული და თანმიმდევრული სტანდარტების დამკვიდრება, რაც ხელს შეუწყობს ეფექტურ მუშაობას და მაღალპროდუქტიულობას. ყველა თანამშრომელი უნდა აკმაყოფილებდეს ქცევის სტანდარტებს და დასაქმების წესებს. ეს პოლიტიკა გამოიყენება თანამშრომლის არასათანადო ქცევის ან სამუშაოს არასათანადოდ შესრულების შემთხვევაში, რასაც მოჰყვება გადაწყვეტილება დისციპლინური სასჯელის შესახებ: დაქვეითება, ფინანსური სანქცია ან სამსახურიდან გათავისუფლება. დისციპლინური პასუხისმგებლობის ნებისმიერი გამოყენება მენეჯმენტის მიერ უნდა მოხდეს არასასურველი ქცევის გამოსასწორებლად და არა სადამსჯელო მიზნის მისაღწევად.

გ) **ხარისხის სახელმძღვანელო** - განსაზღვრავს სისტემის ჩამოყალიბების ზოგად პრინციპებს, პოლიტიკასა და მიზნებს და ძირითადი საქმიანობის ტიპებს აკრედიტაციის სფეროს, ორგანიზაციული სტრუქტურისა და ტექნიკური მოთხოვნების შესაბამისად, რაც აუცილებელია ხარისხის კონტროლის სისტემისათვის. ხარისხის მენეჯმენტის სისტემა მიზნად ისახავს შესრულების დისციპლინის გაუმჯობესებას, პირად პასუხისმგებლობას სამუშაოს შედეგზე და მის ორგანიზებას, რაც დაკავშირებულია ლაბორატორიული კვლევის ხარისხის უზრუნველყოფასთან.

დ) **ლაბორატორიული დაცვის პოლიტიკა** მოიცავს ფიზიკური უსაფრთხოების/წვდომის კონტროლის, პერსონალის ვალიდაციის, მასალების კონტროლისა და ანგარიშვალდებულების, ტრანსპორტის უსაფრთხოების და ინფორმაციის უსაფრთხოების კომბინაციას.

ე) **ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტი** - ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის მიზანია რეკომენდაცია გაუწიოს პოლიტიკას, პროცედურებსა და პროგრამებს იმ ბიოლოგიური და ინფექციური მასალების უსაფრთხო წვდომის, დამუშავებისა და განკარგვისთვის, რომლებიც შეიცავს ბიოტოქსინებს, რეკომბინანტულ დნმ-ს, გენმოდიფიცირებულ ორგანიზმებს ან ინფექციურ მასალებს.

ვ) **სტანდარტული სამოქმედო პროცედურები (SOPs)** არის სტრუქტურირებული სახელმძღვანელო დოკუმენტი, რომელშიც გაწერილია საფეხურების სერია მოსალოდნელი შედეგის მისაღწევად. არსებობს სხვადასხვა ტიპის SOP-ები: ტექნიკური SOP, საინჟინრო SOP, ზოგად-დიაგნოსტიკური SOP და სხვ.

ზ) **ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების მართვის გეგმა** არის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების ეფექტური პროგრამის შემუშავების, განხორციელების და მუდმივად შენარჩუნების ჩარჩო. წარმატებული პროგრამის ნიშნებია მენეჯმენტის მკაცრი ვალდებულება და უსაფრთხოების პროცესში პერსონალის ჩართულობა, პოტენციური საფრთხეების გამოვლენის, შეფასების და შერბილების მძლავრი პროცესი, პერსონალის ეფექტური სასწავლო პროგრამის განხორციელება და მუშაობის შეფასების საშუალება.

თ) **სასწავლო პროგრამა** უზრუნველყოფს ორგანიზაციის პერსონალის სათანადო განათლებას და ტრენინგს, მათ შორის, მუდმივი გაუმჯობესების მეთოდებსა და საშუალებებს. ტრენინგი უნდა იყოს დოკუმენტირებული და ის უნდა მოიცავდეს ზოგად, სპეციფიკურ და სპეციალურ სასწავლო კურსებს.

ი) **უსაფრთხოების შემოწმება** არის საქმიანობა, რომელიც დაკვირვებით, განსჯითა და დოკუმენტაციით აფასებს ლაბორატორიის მდგომარეობას და ლაბორატორიის ფარგლებში შესრულებულ სამუშაოს. უსაფრთხოების შემოწმებას ატარებენ ბიოუსაფრთხოების/უსაფრთხოების სამსახურის თანამშრომლები, ლაბორატორიის თანამშრომლები და მენეჯერები.

### 10.3.2 რისკის კონტროლის სტრატეგია

**ბიორისკის კონტროლი** - აერთიანებს ზომებს, რომლებიც მიმართულია ბიორისკის მართვის შესახებ მიღებული გადაწყვეტილებების განხორციელებისკენ. რისკის კონტროლის სტრატეგიის შემუშავება საჭიროა, რათა შევამციროთ საწყისი რისკები მისაღებ დონემდე და უზრუნველვყოთ სამუშაოს უსაფრთხოდ შესრულება.

რისკის კონტროლის სტრატეგია უნდა უზრუნველყოფდეს რისკის კონტროლთა იერარქიიდან კონტროლის ყველა სისტემის დანერგვას, რადგან კონტროლის ერთი სისტემა ვერასოდეს ჩანაცვლდება კონტროლის სხვა სისტემით.

რისკის მართვის პროცესის მიმდინარე კონტროლი, თავის მხრივ, მოითხოვს ბიოუსაფრთხოების პროგრამის მუდმივ კონტროლს, მიმოხილვებს და ანგარიშებს.

ბიოუსაფრთხოების პროგრამები დინამიურია და საჭიროებს რეგულარულ შეფასებას და მოქნილ სტრატეგიას, რათა უზრუნველვყოთ მათი მუდმივად გაუმჯობესება. პერიოდულად უნდა გადაიხედოს ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ეფექტურობა, შესაბამისობა, და ადეკვატურობა პროგრამის მიზნებთან. აუცილებელია, რომ კვლევით დაწესებულებებს ჰქონდეთ აღრიცხვისა და განხილვის სისტემები, რომლებიც უნდა შეიცავდეს ინციდენტის შესახებ შეტყობინებას და გამოძიებას, ინციდენტის ტიპისა და სიმძიმის შეფასებას. ინციდენტის ყველა ანგარიშის ზედმიწევნით განხილვა ბიოუსაფრთხოების პროგრამის მართვის მნიშვნელოვანი ნაწილია, რადგან ის იძლევა ინფორმაციას, რომელი კონტროლი მუშაობდა ეფექტურად და რომელი არა. ასევე, ის იძლევა შესაძლებლობას ჩატარდეს ძირეული მიზეზების ანალიზი, რათა დადგინდეს ნებისმიერი ძირითადი ფაქტორი/ფაქტორები, რამაც შეიძლება გაზარდა ინციდენტის (ან არშემდგარი შემთხვევის) ალბათობა. ინციდენტის გამოძიების შედეგები უნდა იქნეს გამოყენებული საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების

გასაუმჯობესებლად და ისინი შეადგენს ტრენინგის საფუძველს მომავალი მსგავსი მოვლენების თავიდან ასაცილებლად.

### 10.3.3 აუდიტი და ინსპექტირება

ყველა ლაბორატორიას დანერგილი აქვს აუდიტის (შიდა და გარე) და ინსპექტირების პროგრამა. ლაბორატორიის პერსონალი უშუალოდ აგებს პასუხს პერიოდულ თვითაუდიტზე (თვითშეფასებაზე), რომელიც ხორციელდება ბიოუსაფრთხოების ოფიცერთან და/ან ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის წევრებთან ერთად. ზოგიერთ შემთხვევაში, ლაბორატორიებს შეიძლება ჰქონდეთ გარე აუდიტი, მაგალითად, სერტიფიცირების პროცესის, ეროვნული მარეგულირებელი ჩარჩოს ან საერთაშორისო სადაზღვევო პროგრამის ფარგლებში. ამ შეფასებებმა შეიძლება მოგვაწოდოს ინფორმაცია ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ეფექტურობის შესახებ და შედეგები გაანალიზდეს იმ სისუსტეების გამოსავლენად, რომელთა გაძლიერებაც არის საჭირო. ბიოუსაფრთხოების ან უსაფრთხოების ოფიცრები უზრუნველყოფენ, რომ ინსპექციების ჩამტარებელი პერსონალი იყოს კვალიფიციური და გავლილი ჰქონდეს სათანადო ტრენინგები და პრაქტიკული დემონსტრირებები.

უსაფრთხოების ან ბიოუსაფრთხოების ოფიცრებმა ან მათმა წარმომადგენლებმა უნდა შეამოწმონ:

ა) ყველა ადმინისტრაციული და სასაწყობე/მარაგებისთვის გამოყოფილი სივრცეები

ბ) ლაბორატორიების უსაფრთხოება

უსაფრთხოების/ბიოუსაფრთხოების ოფიცრები ან მათი წარმომადგენლები შეიმუშავენ უსაფრთხოების შემოწმებების ცხრილს და გადასცემენ პირებს, ვინც მიიღებს მონაწილეობას ინსპექციაში. შემოწმების ზუსტი დრო და თარიღი უნდა იყოს კოორდინირებული უსაფრთხოების/ბიოუსაფრთხოების ოფიცრსა და შესამოწმებელი ლაბორატორიის ხელმძღვანელს შორის. აგრეთვე, შესაძლებელია უსაფრთხოების შემოწმებების ჩატარება წინასწარი შეტყობინების გარეშე. ყოველი შემოწმების ჩატარების დროს ინსპექტორს თან ახლავს ლაბორატორიის წარმომადგენლები. უსაფრთხოების ოფიცრის მიერ შემოწმების ჩატარებისას, შესაძლებელია ინსპექტორმა არაოფიციალურად გამოკითხოს თანამშრომლები და მისცეს მათ შესაძლებლობა, რომ კონფიდენციალურად მოახდინონ არაჯანმრთელი და საფრთხის შემცველი პირობების იდენტიფიცირება მათ სამუშაო არეალში.

თუ აღმოჩენილ იქნება „გარდაუვალი საფრთხის“ სიტუაცია, ლაბორატორიის თანამშრომელი წყვეტს მუშაობას, სანამ არ მოხდება მდგომარეობის სტაბილიზირება და ინსპექტორი არ შეატყობინებს აღნიშნული საფრთხის შესახებ ლაბორატორიის ხელმძღვანელს და შესაბამის პირებს.

შემოწმების დამთავრების შემდეგ, ბიოუსაფრთხოების ან უსაფრთხოების ოფიცრმა უნდა გადააგზავნოს დაწესებულების ხელმძღვანელთან ან სხვა ადმინისტრაციულ პასუხისმგებელ პირთან ყველა საბუთი, მათ შორის, შემოწმების ფურცელი, აღმოჩენილი ნაკლოვანებების შეჯამება და შემოწმებასთან დაკავშირებული გამოსასწორებელი ზომების შესახებ რეკომენდაციები.

უსაფრთხოების ოფიცერი ან მისი წარმომადგენელი აკეთებს განმეორებით შემოწმებას აღმოჩენილი ნაკლოვანებების შესახებ და ჩაინიშნავს ნაკლოვანებების გამოსწორებას.

#### კითხვები:

1. როგორ ახდენენ ლაბორატორიაში არსებული რისკების გამოვლენას?
2. როგორ ხდება რისკების შეფასება?
3. რა არის „რისკის შეფასების მატრიცა“?
4. ბიორისკების კონტროლთა იერარქიაში რომელია ყველაზე უფრო ეფექტური კონტროლი და რატომ?
5. რას გულისხმობს რისკის კონტროლის სტრატეგია?
6. როგორ ავირიდოთ თავიდან განმეორებითი ინციდენტები მომავალში?

## ლიტერატურა

1. Laboratory biorisk management-CEN Workshop Agreement ( CWA 15789), European commitment of standardization
2. Laboratory Biosafety and Biosecurity Risk Assessment Technical Guidance Document-International Biological Treat Reduction, Sandia National Laboratories in collaboration with the International Federation of Biosafety Associations
3. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 6th edition-Centers for Disease Control and Prevention, National Institute of Health, 2020
4. Laboratory Biosafety Manual (LBM4)-4<sup>th</sup> edition, WHO, 2020
5. Guidelines for Safe Work Practices in Human and Animal Medical Diagnostic Laboratories-U.S. Department of health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
6. Biorisk Management, Laboratory Biosecurity Guidance-World Health Organization
7. [https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard\\_control.html#:~:text=Administrative%20Controls%3A%20controls%20that%20alter,%2C%20and%20personal%20hygiene%20practices](https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard_control.html#:~:text=Administrative%20Controls%3A%20controls%20that%20alter,%2C%20and%20personal%20hygiene%20practices)
8. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>

### 10.4 ბიოუსაფრთხოების უწყვეტი სწავლება (გაცნობითი და განახლებული სწავლების პროგრამები)

გაუთვალისწინებელმა სიტუაციებმა, ადამიანურმა შეცდომებმა და მუშაობის არასწორმა პრაქტიკამ, საუკეთესო აღჭურვილობის პირობებშიც კი, შეიძლება ვერ დაიცვას ლაბორატორიის პერსონალი საფრთხისგან. ამიტომ, ლაბორატორიას უნდა ჰყავდეს კომპეტენტური და უსაფრთხოებაზე კარგად ინფორმირებული თანამშრომლები, რომელთაც შეეძლებათ რისკების შეფასება და კონტროლი, რაც ინციდენტებს, უბედურ შემთხვევებსა და ინფიცირების პრევენციას შეუწყობს ხელს.

**ლაბორატორიულ კვლევებზე პასუხისმგებელი და დამხმარე პერსონალის უსაფრთხოებისათვის ორგანიზაციას უნდა ჰქონდეს შემუშავებული ბიოუსაფრთხოების უწყვეტი სწავლების პროგრამა.**

თეორიული სწავლებებითა და ადგილზე ჩატარებული პრაქტიკული სამუშაოებით ლაბორატორიის პერსონალი იძენს ცოდნას ბიოუსაფრთხოებისა და ბიოდაცვის საკითხებზე. თეორიული ცოდნა და ლაბორატორიული პრაქტიკა კარგად ინტეგრირდება რუტინულ ლაბორატორიულ პროცედურებში. ლაბორატორიის ხელმძღვანელები, ბიოუსაფრთხოების ოფიცრები და სხვა პასუხისმგებელი პირები (ცენტრალურ თუ რეგიონულ ლაბორატორიებში ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის წევრები; ლაბორატორიის ხარისხის მენეჯერები; შრომის უსაფრთხოებაზე, ადამიანურ რესურსებზე პასუხისმგებელი პირები და ა.შ.) დიდ როლს ასრულებენ თანამშრომელთა სწავლებებში. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი ეხმარება ლაბორატორიის პერსონალს სასწავლო მასალისა თუ ნებისმიერი საჭირო დოკუმენტაციის შემუშავებაშიც.

#### 10.4.1 სწავლების (ტრენინგის) საჭიროებები

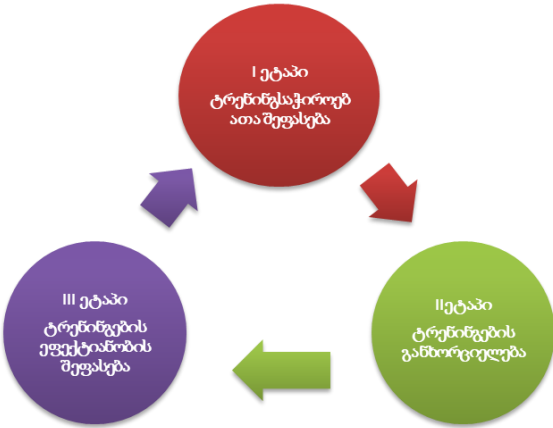
უსაფრთხოების ინსპექტირება, შეუსაბამობების გამოვლენა და პროფილაქტიკური ღონისძიებები ლაბორატორიის მართვის მუდმივი პროცესის ნაწილია. თუ შეუსაბამობა დაკავშირებულია ადამიანის ფაქტორთან, აქ პრევენციული ქმედება არის სწავლება.

სწავლება არის ცოდნის, უნარ-ჩვევებისა და ქცევის უზრუნველსაყოფად საჭირო პროცესები (ISO 10015)

ლაბორატორია დაკომპლექტებული უნდა იყოს კვალიფიციური პერსონალით, რომელიც უნდა მოქმედებდეს მიუკერძოებლად, იყოს კომპეტენტური და მუშაობდეს ლაბორატორიის მენეჯმენტის სისტემის შესაბამისად.

სწორად ორგანიზებული ადამიანური რესურსების მართვის პროცესი კი გულისხმობს პერსონალთა განვითარებაზე მუდმივ ზრუნვას და ის გამოიხატება თანამშრომელთა სწავლებითა და კვალიფიკაციის ამაღლებით. სწავლებების მართვის ციკლი შედგება სამი ეტაპისაგან: სწავლების დაგეგმარება, სწავლების განხორციელება და სწავლების ეფექტიანობის შეფასება (სურათი 10.3).

**სურათი 10.3. სწავლებების/ტრენინგების მართვის ციკლი**



სწავლებების დაგეგმვა/განხორციელებამდე აუცილებელია სწავლების საჭიროებათა გამოვლენა, რომლის საშუალებით ხდება “ხარვეზების” დადგენა სამუშაოების ეფექტიანად ჩატარებისათვის საჭირო და არსებულ ცოდნას/უნარებს შორის. შესაბამისად, სწორედ აღნიშნული სხვაობა არის ის „პრობლემა“, რომელსაც სწავლებების საჭიროება ჰქვია.

**სწავლების საჭიროება = საჭირო ცოდნა და უნარები - არსებული ცოდნა და უნარები**

დინამიურად ცვალებადი გარემო თანამშრომელთა კვალიფიკაციის მუდმივ ამაღლებას მოითხოვს. სწავლებების საჭიროებათა სპეციფიკა უნდა ასახავდეს სწავლების მიზნებსა და მოსალოდნელ შედეგებს და აქ შეტანილი უნდა იყოს კომპეტენციის მოთხოვნების ჩამონათვალი, წინა სწავლების შედეგები და ამჟამინდელი კომპეტენციის ხარვეზები თუ მაკორექტირებელი ზომების მოთხოვნები (ISO 10015).

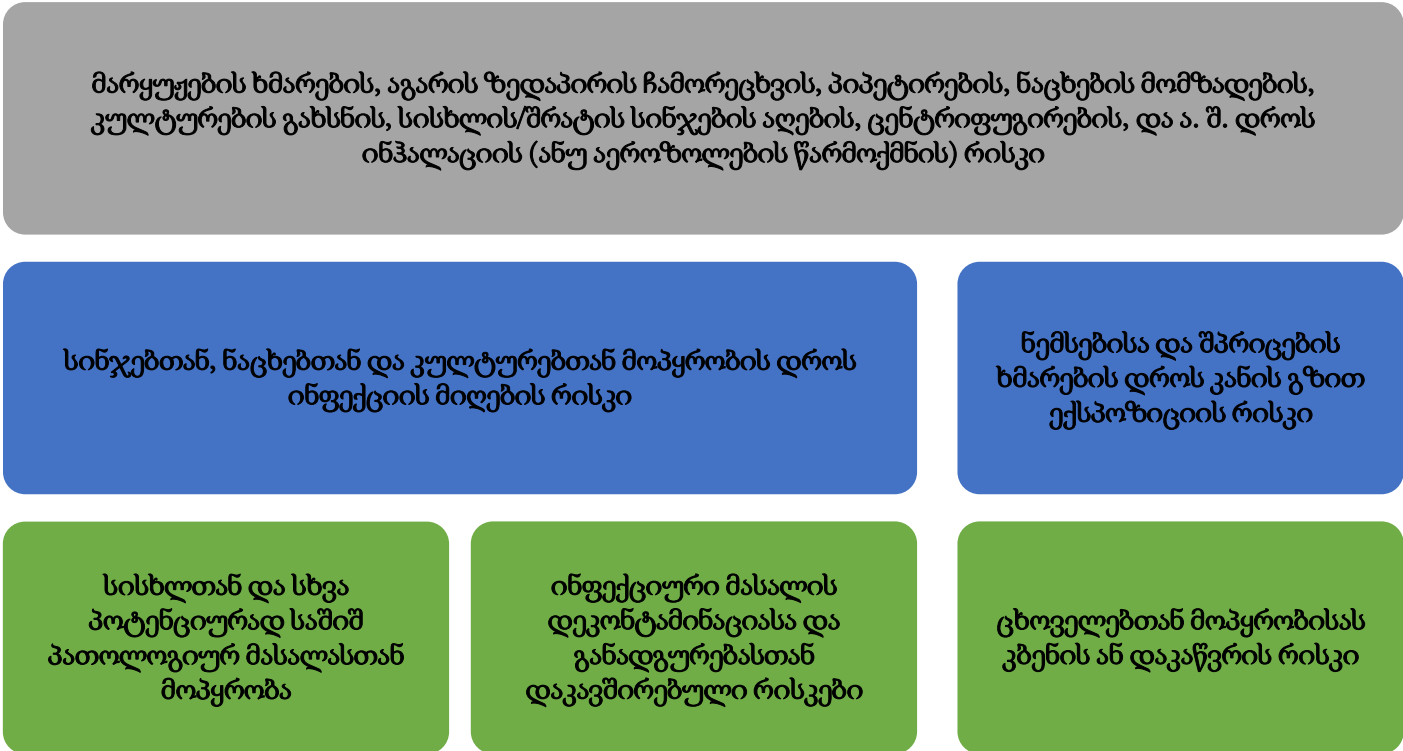
**10.4.2 სწავლების პროგრამა**

აუცილებელია, რომ ორგანიზაციაში ყოველწლიურად დგებოდეს პროფესიული განვითარების გეგმა, რომელიც განავითარებს თანამშრომელთა უნარებს და გააუმჯობესებს სამუშაო პროცესებს. სწავლების ეფექტიანი პროგრამა იწყება ხელმძღვანელთა ფინანსური და ადმინისტრაციული მხარდაჭერით. ლაბორატორიის ხელმძღვანელებმა უნდა უზრუნველყონ თანამშრომლების სწავლების პროგრამები უსაფრთხო ლაბორატორიული პრაქტიკისა და პროცედურების ჩართვით. ლაბორატორიაში ახლადდაყვანილ თანამშრომლებს აუცილებლად ჩატარებული უნდა ჰქონდეთ უსაფრთხოების სწავლებები, უნდა იცნობდნენ ქცევის ეთიკას, ადგილობრივ გაიდლაინებს, უსაფრთხოების სახელმძღვანელოებს და სტანდარტულ სამოქმედო პროცედურებს (სსპ-ს).

ბიოუსაფრთხოების სწავლებებისა და, ზოგადად, უსაფრთხოებასთან და ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული ნებისმიერი სწავლების ეფექტიანობა დამოკიდებულია მენეჯმენტის განწყობაზე, მოტივატორებზე, ადეკვატურ საწყის სამუშაო სწავლებაზე, კარგ კომუნიკაციაზე და, საბოლოოდ, ორგანიზაციის მიზნებსა და ამოცანებზე. ამ ყველაფერში მენეჯმენტის გარდა, პასუხისმგებლები არიან: ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი, სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელები და სხვა პასუხისმგებელი პირები.

ლაბორატორიის ხელმძღვანელობა დარწმუნებული უნდა იყოს, რომ თანამშრომლებმა წაიკითხეს და გაიგეს გაიდლაინები, ამითვის არსებობს დამადასტურებელი, პერსონალის მიერ ხელმოწერილი დოკუმენტები. სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელების უმნიშვნელოვანესი ფუნქცია და პირდაპირი ვალდებულებაა, რომ მათ უშუალო დაქვემდებარებაში მყოფი თანამშრომლები ფლობდნენ კარგ ლაბორატორიულ პრაქტიკას/ტექნიკას.

პერსონალის სწავლება ყოველთვის უნდა მოიცავდეს ინფორმაციას იმ განსაკუთრებული საფრთხის შემცველი პროცედურების ჩატარების უსაფრთხო მეთოდების შესახებ, რომელთანაც, ჩვეულებრივ, შეხება აქვს ლაბორატორიის პერსონალს (სურათი 10.4).



**სურათი 10.4. რისკის შემცველი პროცედურები**

ბიოუსაფრთხოების უწყვეტი სწავლების პროგრამა მოიცავს:

- ზოგად (გაცნობით) სწავლებას,
- სამუშაოს სპეციფიკურ სწავლებას,
- უსაფრთხოების (შრომის უსაფრთხოების) სწავლებას (ცხრილი 10.2).

**ცხრილი 10.2. ლაბორატორიული პერსონალისთვის აუცილებელი სწავლებები**

სწავლების კურსი	განსახილველი თემები
<b>ზოგადი (გაცნობითი) სწავლება</b>	<b>შესავალი კურსი - სავალდებულო ყველა პერსონალისთვის</b>
	<p>ლაბორატორიის განლაგება, მახასიათებლები და აღჭურვილობა</p> <p>ლაბორატორიული პრაქტიკის ძირითადი წესები</p> <p>მოკმედი ადგილობრივი გაიდლაინები</p> <p>უსაფრთხოების სახელმძღვანელოები</p> <p>ინსტიტუციური პოლიტიკა</p> <p>ადგილობრივი და ზოგადი რისკის შეფასება</p> <p>საკანონმდებლო ვალდებულებები</p> <p>საგანგებო სიტუაციებზე / ინციდენტებზე რეაგირების პროცედურები</p>
<b>სამუშაოს სპეციფიკური სწავლება</b>	<p>სწავლება, რომელიც განისაზღვრება სამუშაო სპეციფიკის საფუძველზე; სწავლების მოთხოვნები შეიძლება განსხვავდებოდეს ერთიდაიგივე პოზიციის, მაგრამ განსხვავებული ფუნქციების მქონე თანამშრომლებისთვის.</p> <p>ყველა, ვინც მუშაობს ბიოლოგიურ აგენტებთან გავლილი უნდა ჰქონდეს კარგი მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა და პროცედურა (GMPP)**</p> <p>უნდა შეფასდეს კომპეტენციები და პროფესიული ცოდნა. ასევე, მოხდეს სხვა სპეციფიკური სწავლებების საჭიროებების განსაზღვრა</p> <p>პერსონალის დამოუკიდებლად მუშაობის დაწყებამდე აუცილებლად უნდა შემოწმდეს მისი ცოდნა, სჭირდება თუ არა მენტორინგი</p> <p>კომპეტენციები რეგულარულად უნდა მოწმდებოდეს და ტარდებოდეს განახლებადი სწავლებები</p> <p>პერსონალი უნდა ფლობდეს ინფორმაციას ახალი პროცედურების, აღჭურვილობის, ტექნოლოგიების შესახებ</p>
<b>შრომის უსაფრთხოების სწავლება</b>	<p>სავალდებულოა ყველა თანამშრომლისთვის:</p> <p>ლაბორატორიაში არსებული საფრთხეების და მათთან ასოცირებული რისკების ცოდნა</p> <p>უსაფრთხო სამუშაო პროცედურები</p> <p>უსაფრთხოების ზომები</p> <p>საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირება და მზაობა</p>

\* OJT - On-the-Job Training  
 \*\* GMPP= Good Microbiological Practice and Procedure

### **ზოგადი (გაცნობითი) სწავლება**

ზოგადი სწავლების კურსი არის გაცნობითი/ შემეცნებითი სწავლების კურსი, რომელიც მუშაობის დაწყებისთანავე სავალდებულოა ყველა ახალი თანამშრომლისთვის (იგულისხმება ახლად აყვანილი თუ სხვა პოზიციიდან გადმოყვანილი თანამშრომელი), რომელსაც აქვს წვდომა ბიოლოგიურ ლაბორატორიებთან. ეს კურსი მიმართულია თანამშრომლის ახალ გარემოსთან ადაპტაციისა და ორიენტაციისთვის. სწავლება შესაძლოა მოიცავდეს პრევენტივებს ბიოუსაფრთხოების, ბიოდაცვის და შრომის უსაფრთხოების შესახებ. სწავლების აღნიშნული კურსი სასურველია ჩატარდეს თანამშრომლის აყვანიდან პირველივე კვირას. ზოგადად, ეს სწავლების კურსი შეიძლება ჩატარდეს როგორც ადგილზე, ისე ონლაინ რეჟიმშიც.

### **სამუშაოს სპეციფიკური (შესაბამისი) სწავლება**

სამუშაოს სპეციფიკური სწავლებების მოთხოვნები განისაზღვრება ახალი (ახალაყვანილი თუ სხვა პოზიციიდან გადმოყვანილი) თანამშრომლის სამუშაო აღწერილობისა და იმ ფუნქციური ლაბორატორიის სპეციფიკიდან გამომდინარე, სადაც მას მოუწევს მუშაობა. უშუალო ხელმძღვანელი და/ან ლაბორატორიის ხელმძღვანელი პასუხისმგებელია სწავლების საჭიროებების განსაზღვრაზე, იდენტიფიკაციასა და დაგეგმვაზე. სამუშაოს სპეციფიკური სწავლება შეიძლება მოიცავდეს სპეციფიკური სტანდარტული სამოქმედო პროცედურების (სსპ) ინსტრუქციულ სწავლებას (მაგ., ბაქტერიის კულტივაციას, პოლიმერაზულ ჯაჭვურ რეაქციას), კონკრეტული სამუშაოსთვის სპეციფიკური აღჭურვილობის გამოყენების სწავლებას, თუმცა შესაძლებელია, რომ სწავლება მხოლოდ ამით არ შემოიფარგლოს და ჩატარდეს სპეციფიკურ ლაბორატორიულ სხვა მოწყობილობებსა და ელსისტემებზეც.

ახალმა თანამშრომელმა უნდა გამოავლინოს პოზიციისა და სამუშაოსთვის შესაბამისი პასუხისმგებლობა და ცოდნა.

მაღალი რისკის მქონე ბიოლოგიურ აგენტებთან მუშაობის რისკების გამო, დაწესებულებაში მხოლოდ მაღალკვალიფიციურ ლაბორატორიულ პერსონალს უნდა მიეცეთ მუშაობის უფლება.

პერსონალს უნდა ჰქონდეს ლაბორატორიული გამოცდილების შესაბამისი დონე და წინასწარ გავლილი ჰქონდეს სპეციალური, სიღრმისეული სწავლება. ამიტომ, მნიშვნელოვანია სწავლებების ადგილზე ჩატარება (OJT)\*, რასაც განსაზღვრავს უშუალო ხელმძღვანელი და/ან ლაბორატორიის ხელმძღვანელი. ამისათვის საჭიროა გამოცდილი პერსონალის ზედამხედველობა და მკაცრი მეთვალყურეობა. სწავლება მოიცავს ლაბორატორიული აღჭურვილობის, კონკრეტული სამუშაოსთვის არსებული სისტემების და პროცედურების სწავლებებს. ახალმა თანამშრომელმა სრულიად დამოუკიდებლად რომ შეძლოს მუშაობა ადგილზე, ამისათვის მას შეიძლება დასჭირდეს თვეები, ამიტომ სწავლება უნდა გაგრძელდეს მანამ, სანამ ახალი თანამშრომელი არ ჩაითვლება კომპეტენტურად, სათანადოდ არ დაეუფლება ნებისმიერ დანერგილ პროცედურას. სწავლებები უნდა იყოს სხვადასხვა ტიპის სცენარზე დაფუძნებული (საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირება) და პერიოდულად განახლებადი.

განახლებადი სწავლებები ტარდება, სულ მცირე, წელიწადში ერთხელ. ასევე, შესაძლოა, დამატებით ჩატარდეს ახალი კვლევის დანერგვის და/ან სსპ-ების განახლების შემდეგ და სხვ.

### **შრომის უსაფრთხოების სწავლება**

ლაბორატორიის პერსონალი შეიძლება დამატებითი საფრთხეების რისკის ქვეშ სხვადასხვა ფორმით აღმოჩნდეს (მაგ., რაც გამოწვეულია ცეცხლით, ელექტრობით, რადიაციითა და ხმაურით). ამიტომ სწავლება შრომის უსაფრთხოების შესახებ სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია და სავალდებულო.

#### **10.4.3 სწავლების მეთოდები**

სწავლებლებისთვის უნდა განისაზღვროს ზოგადი და სპეციფიკური მიზნები, დღის წესრიგი, მასალები (ვიდეო/აუდიო თუ ბეჭდვითი); უნდა მოხდეს მონაწილეთა საბოლოო შეფასება; გაიცეს დასწრების სერტიფიკატი. სწავლებებზე შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სწავლების სხვადასხვა მეთოდი, პრეზენტაციები (PowerPoint საშუალებით), აუდიტორიებში ჩატარდეს დისკუსიები, პრაქტიკული დემონსტრაციები (სისტემური მოქმედებებისთვის), ასევე ინდივიდუალური სწავლებებიც. აუდიტორიებში პრეზენტაციისას ინსტრუქტორები ცდილობენ, რომ მსმენელებამდე მაქსიმალურად მიიტანონ საკვანძო საკითხები, რათა მათ შეძლონ მიღებული ცოდნის გამოყენება.

პრაქტიკული დემონსტრაციებისათვის, სამუშაო ჯერ უნდა შეასრულოს ინსტრუქტორმა, შემდეგ კი სტუდენტმა, თუ საჭირო იქნება, განმეორებით, მანამდე, სანამ კომპეტენციის ადეკვატური დონე არ მიიღწევა. საჭიროებისამებრ, პრაქტიკული დავალებები ხშირად მეორდება ხოლმე და რამდენიმე დღეც კი შეიძლება გაგრძელდეს.



**სურათი 10.5. ბიოუსაფრთხოების სწავლებების თეორიული და პრაქტიკული კურსის ჩატარების ამსახველი პროცესები სსიპ სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიაში**

#### **10.4.4 ბიოუსაფრთხოების სასწავლო პროგრამის კრიტიკული ელემენტები**

- ✓ საჭიროებების შეფასება
- ✓ სწავლების ამოცანების განსაზღვრა
- ✓ სასწავლო მასალებისა და სსპ(ებ)-ის (SOP) შემუშავება
- ✓ სასწავლო მასალის შემუშავება რისკის შეფასების საფუძველზე
- ✓ ინდივიდუალური დასწავლის განსხვავებების გათვალისწინება
- ✓ სწავლების პირობების განსაზღვრა
- ✓ სწავლების შეფასება
- ✓ სწავლების რევიზია

#### **საჭიროებების შეფასება**

ეს პროცესი მოიცავს ამოცანების განსაზღვრას, მნიშვნელოვნების თანმიმდევრობას (სიხშირის, კრიტიკულობის, სირთულის თვალსაზრისით) და მათ მისაღწევად აუცილებლად გასაწველ ეტაპებს.

#### **სწავლების ამოცანების განსაზღვრა**

არსებობს ისეთი დაკვირვებადი ქცევები, რომლებსაც სწავლების მონაწილეები სამუშაოზე ავლენენ ხოლმე სწავლების შემდეგაც. სწავლებათა მიზნებიც ისე უნდა დაისახოს, რომ გათვალისწინებულ იქნეს გარკვეული საქმიანობა და რომელი ქმედებები სრულდება მუშაობისას.

#### **სასწავლო მასალებისა და სსპ-ების შემუშავება**

სსპ-ი კომპეტენტური პირებისათვის ერთგვაროვანი, სტანდარტული გზით განსახორციელებელი, დაწესებულების მიერ დამტკიცებული და დანერგილი დოკუმენტია. იგი არის კონკრეტული ფუნქციის, დავალების, პროცესის თუ მეთოდის შესახებ დეტალური ინსტრუქცია, ამიტომ

ლაბორატორიაში მათი შემუშავება აუცილებელია. ის განსაზღვრავს უსაფრთხოების ზომებსაც, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს სამუშაოს ჩატარება მაქსიმალურად უსაფრთხოდ.

**ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი, რომელიც უზრუნველყოფს ლაბორატორიაში ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკისა და პროგრამების უწყვეტად დაცვას, ეხმარება პერსონალს სასწავლო მასალების, საშუალებებისა და სტანდარტული სამოქმედო პროცედურების (SOP) შემუშავებაში.**

### **სასწავლო მასალის შემუშავება რისკის შეფასების საფუძველზე**

სასწავლო მასალა ისე უნდა შეირჩეს, რომ პერსონალმა სათანადო ცოდნა და უნარ-ჩვევები შეიძინოს. ჩვეულებრივ, ბიოუსაფრთხოების სასწავლო პროგრამის შინაარსს განსაზღვრავენ ის პირები, რომელთაც ყველაზე კარგად იციან სამუშაო და მისი მოთხოვნები. სწავლებები შეიძლება ფოკუსირებული იყოს პრობლემების გადაჭრის სავარჯიშოებზე ან სწავლის საზომი შეიძლება იყოს უნარ-ჩვევების გამოყენებით ადამიანების მიერ დაშვებული შეცდომების გამოსწორება. არ არის განსაზღვრული, თუ რომელი მეთოდია უკეთესი (ლექციები, ვიდეო/აუდიო კომპიუტერიზებული ინსტრუქციები, ინტერაქტიული და ა.შ.). ბევრი რამაა დამოკიდებული სწავლების სპეციფიურ საჭიროებებზე, სასწავლო ჯგუფის შემადგენლობაზე და ა.შ.

### **ინდივიდუალური სწავლების განსხვავებათა გათვალისწინება**

ეფექტური სწავლების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს სწავლების ცალკეულ მონაწილეთა უნარ-ჩვევები. ინდივიდები და ჯგუფები შეიძლება განსხვავდებოდნენ შესაძლებლობებით, განსწავლულობით, კულტურით, სალაპარაკო ენით და უნარ-ჩვევებით. ამისთვის სხვადასხვა მიდგომა უნდა შეირჩეს. ზოგი ადამიანი უკეთეს სწავლობს ვიზუალურად, ზოგი - პრაქტიკით, სხვები უფრო კარგად ითვისებენ დაწერილი მასალიდან. სწავლების პროგრამების შედგენის დროს გათვალისწინებული უნდა იქნეს აგრეთვე ყველა სპეციფიკური მოთხოვნა; მაგალითად, შესაძლებელი უნდა იყოს ადაპტირებული კურსის მიწოდება სმენადაქვეითებულთათვის და ა. შ.

### **სწავლების პირობების განსაზღვრა**

სწავლების პროცესი არ შეიძლება წინააღმდეგობაში მოდიოდეს, აფერხებდეს, ან არ იყოს კავშირში შესასწავლ საკითხთან ან საჭირო უნარ-ჩვევებში გაწაფვასთან. მაგალითად, თუ სასწავლო კურსის მიზანია პრობლემების გადაჭრის ტექნიკის შესაძლებლობების განვითარება, ინსტრუქციული მიდგომა ყურადღებას უნდა ამახვილებდეს აზროვნებაზე, და არა მექანიკურ ქმედებაზე. თუ სასწავლო კურსი სამუშაოს მსგავს პირობებში პრაქტიკული მეცადინეობის ჩატარების საშუალებას იძლევა, შეძენილი უნარ-ჩვევების ნამდვილ სამუშაოზე გადატანა უფრო კარგად გამოვა.

### **სწავლების შეფასება**

სწავლების შეფასება საშუალებას იძლევა განისაზღვროს, მოგვცა თუ არა სწავლებამ სასურველი შედეგი. ჩვეულებრივ, არსებობს სწავლების შეფასების ოთხი ფორმა:

1. სწავლების მონაწილეთა რეაქციის შემოწმება მიწოდებულ ცოდნაზე;
2. სწავლების მონაწილეთა მახსოვრობისა და/ან შედეგების შემოწმება;
3. სამუშაო ადგილზე ქცევითი ცვლილებების შეფასება;
4. შედეგების შემოწმება ორგანიზაციის მიზნებისა და ამოცანების გათვალისწინებით.

სწავლების შედეგების შეფასება ოთხივე სფეროს გათვალისწინებით ყველაზე სრულყოფილი შეფასებაა. ცალკეული მეთოდის გამოყენება სწავლების ეფექტურობის განსაზღვრისათვის არ გამოდგება - სასურველია შეფასება მოიცავდეს ოთხივე მეთოდს.

### **სწავლების რევიზია**

აუცილებელია მოხდეს სწავლების რევიზიაც. მხოლოდ შეფასება სრულად ვერ ასახავს სასწავლო პროგრამის განხორციელების სრულ წარმატებას ან ჩავარდნას. სწავლების შედეგის გასაზომად მრავალი სხვა კრიტერიუმიც გამოიყენება. როგორც წესი, შეფასება გამოავლენს იმას, რომ კურსის ერთი ნაწილი უკეთესად იქნა გაგებული და ათვისებული, ვიდრე მეორე.

ასეთმა ცვალებადობამ, ხარვეზებმა ან კომპეტენციის გაუმჯობესების სურვილმა შეიძლება წარმოიშვას დამატებითი სწავლებების, ალტერნატიული სასწავლო ტექნიკის გამოყენების ან უფრო ქმედითი ინსტრუქტორების მოწვევის საკითხის განხილვის აუცილებლობა.

ზემოხსენებული სწავლებების ასეთი პროგრამა სრულყოფილ სურათს ქმნის ბიოუსაფრთხოებაზე, ბიოდაცვაზე, რაც აუცილებელია ლაბორატორიული რისკების შეფასებისა და მართვისთვის.

**კითხვები:**

1. რატომ უნდა ჰქონდეს ორგანიზაციას შემუშავებული ბიოუსაფრთხოების უწყვეტი სწავლების პროგრამა?
2. რას ნიშნავს ზოგადი (გაცნობითი) სწავლება და სამუშაოს სპეციფიკური (შესაბამისი) სწავლება? რა განსხვავებაა მათ შორის?
3. ჩამოთვალეთ ბიოუსაფრთხოების სასწავლო პროგრამის კრიტიკული ელემენტები.
4. რა არის და რისთვისაა საჭირო სტანდარტული სამოქმედო პროცედურები (SOP)?
5. ჩამოთვალეთ განსაკუთრებული საფრთხის შემცველი პროცედურები.

**ლიტერატურა:**

1. Quality Management –Guidelines for training (ISO10015)
2. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 6<sup>th</sup> ed., Centers for Disease Control and Prevention, National Institute of Health. June, 2020;; [https://www.cdc.gov/labs/pdf/SF\\_19\\_308133-A\\_BMBL6\\_00-BOOK-WEB-final-3.pdf](https://www.cdc.gov/labs/pdf/SF_19_308133-A_BMBL6_00-BOOK-WEB-final-3.pdf)
3. Laboratory Biosafety Manual (LBM4)-4<sup>th</sup> ed.,. WHO, 2020; [Laboratory biosafety manual, 4th edition \(who.int\)](https://www.who.int/publications/m/item/laboratory-biosafety-manual-4th-edition)
4. World Health Organization. Laboratory biosafety manual.3<sup>rd</sup> ed. WHO, Geneva, 2004 <https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/Biosafety7.pdf>
5. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №82 - „ტექნიკური რეგლამენტი - ბიოლოგიურ აგენტებზე მუშაობის სანიტარიული ნორმები“. თბილისი. 2016
6. სსიპ სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო.

**თავი 11. ადმინისტრაციული კონტროლი ქიმიის/ფიზიკის ლაბორატორიებში**

ამ თავში თქვენ გაეცნობით;

- ❖ ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაციას მათი ტოქსიკურობისა და საშიშროების მიხედვით;
- ❖ ქიმიურ ლაბორატორიებში არსებულ რისკებს და მათ შეფასებას, თავდაცვის შესაბამის ზომებს;
- ❖ ქიმიური რისკების შეფასებას ეტაპების მიხედვით;
- ❖ ლაბორატორიებში; ქიმიურ ნივთიერებებთან უსაფრთხო მოპყრობის უწყვეტი სწავლების პროგრამის მნიშვნელობას;
- ❖ სწავლების ძირითად კომპონენტებს;

- ❖ უსაფრთხოების მონაცემთა დოკუმენტებს, დაცვის ინდივიდუალურ საშუალებებს, ეტიკეტირების ზოგადი წესებს და ქიმიურ ლაბორატორიაში უსაფრთხო მუშაობის პრინციპებს.



## მართე რისკები გონივრულად!!!

### 11.1 ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაცია

ზოგიერთი ქიმიური ნივთიერება და პრეპარატი მავნე ზემოქმედებას ახდენს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, გარემოზე და ტოქსიკურობისა და საშიშროების მიხედვით ისინი მიეკუთვნება შემდეგ კლასებს: ფეთქებად ნივთიერებებს, ადვილად აალებად და უკიდურესად აალებად ნივთიერებებს, ტოქსიკურ ნივთიერებებს, ალერგიულ ნივთიერებებს, კანცეროგენულ ნივთიერებებს და სხვ. (ცხრილი 11.1).

ცხრილი 11.1. საშიში ქიმიური ნივთიერებების კლასიფიკაცია

N	საშიში ქიმიური ნივთიერებები
1	ფეთქებადი ნივთიერებები და პრეპარატები მყარ, თხევად, პასტისმაგვარ მდგომარეობაში, რომლებიც იწვევენ ეგზოთერმულ რეაქციას ატმოსფერული ჟანგბადის გარეშე, სწრაფად გამოყოფენ გაზებს, დეტონირებენ, ადვილად აალებიან ან ფეთქდებიან ნაწილობრივ დახშულ პირობებში გახურებით;
2	დამქანგავი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც იწვევენ ძლიერ ეგზოთერმულ რეაქციებს სხვა აალებად ნივთიერებებთან შეხებისას;
3	უკიდურესად აალებადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც აქვთ დაბალი აალების და დუღილის წერტილები, აალებიან ჰაერთან შეხებისას ოთახის ტემპერატურაზე და ნორმალურ ატმოსფერულ წნევაზე;
4	ადვილად აალებადი ნივთიერებები და პრეპარატები;
5	ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ცხელდებიან და აალებიან ჰაერთან შეხებისას ოთახის ტემპერატურაზე, ენერჯის სხვა წყაროების არარსებობისას;
6	მყარი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც აალებიან სითბოს წყაროსთან ხანმოკლე შეხებისას და განაგრძობენ წვას ამ წყაროს მოცილების შემდეგაც;
7	თხევადი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებსაც აქვთ დაბალი აალების წერტილი;
8	ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც წყალთან ან ნესტიან ჰაერთან შეხებისას გამოყოფენ ადვილად აალებად აირებს საშიში ოდენობით;
9	ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ცოცხალ ქსოვილთან შეხებისას აზიანებენ მას;
10	ტოქსიკური ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მცირე ოდენობით მოხვედრისას იწვევენ სიკვდილს, მწვავე ან ქრონიკულ მოწამვლას;
11	გამაღიზიანებელი ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ფიზიკურ გაღიზიანებას და ანთებით პროცესს;
12	ალერგიული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ მის ზემოქმედებას (ალერგიულ რეაქციას);
13	კანცეროგენული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ან ხელს უწყობენ სიმსივნური დაავადების განვითარებას;

14	მუტაგენური ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ან ხელს უწყობენ გენეტიკური სისტემის მოშლას;
15	ტერატოგენური ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ან ხელს უწყობენ ნაყოფის განვითარების პროცესის დარღვევას და სიმახინჯეებს;
16	გონადოტროპული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ან ხელს უწყობენ სასქესო ჯირკვლების ფუნქციის მოშლას;
17	ემბრიოტროპული ნივთიერებები და პრეპარატები, რომლებიც ორგანიზმში მოხვედრისას იწვევენ ჩანასახის განვითარების დარღვევებს.

ზემოხსენებულიდან გამომდინარე, ქიმიურ ლაბორატორიებში მუშაობა სიცოცხლისა და ჯანმრთელობის გარკვეულ რისკებთანაა დაკავშირებული. არასწორად ჩატარებულმა რეაქციებმა შეიძლება საფრთხე შეუქმნას ადამიანსაც და გარემოსაც. ქიმიურ ნივთიერებებთან მოპყრობა საჭიროებს სპეციალურ ცოდნასა და უნარ-ჩვევებს. ქიმიურ ლაბორატორიებში მომუშავე პერსონალი უნდა ფლობდეს უსაფრთხო ლაბორატორიული მუშაობის მაღალ ტექნიკას, იცნობდეს ხანძარსაწინააღმდეგო წესებს; ქიმიური რეაქტივების, ჭურჭლის, დანადგარების და მოწყობილობების კვალიფიციურად მოპყრობის წესებს; ასევე უნდა იცოდეს, როგორ მოიქცეს ავარიების შემთხვევებში და უბედური შემთხვევების დროს როგორ აღმოუჩინოს დაზარალებულს პირველადი დახმარება.

### 11.2 ქიმიურ ლაბორატორიებში არსებული რისკების შეფასება და თავდაცვის ზომები

შრომისა და ჯანმრთელობის უსაფრთხოების მიზნით, დამსაქმებელი ვალდებულია სამუშაო ადგილზე მოახდინოს საფრთხეების იდენტიფიცირება, განსაზღვროს იმ ნივთიერებათა ნუსხა, რასთანაც უწევს პერსონალს მუშაობა, შეაფასოს რისკები, რამდენად საშიშია ესა თუ ის ქიმიური ნივთიერება და რა საფრთხე შეიძლება შეუქმნას ადამიანებსა და გარემოს. ასევე, დამსაქმებელმა უნდა უზრუნველყოს ლაბორატორიებში ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოდ მართვის - გამოყენება-დამუშავების, შენახვისა და ტრანსპორტირების პროცედურების შემუშავების, ავარიების, ინციდენტების თუ საგანგებო სიტუაციების გეგმების და ინსტრუქციების ადგილზე არსებობა.

თავის მხრივ, თანამშრომლებიც პასუხისმგებლობით უნდა მოეკიდონ საქმეს, დაიცვან ყველა საჭირო პროცედურა, საჭიროების შემთხვევაში დაუყოვნებლივ შეატყობინონ დამსაქმებელს მოწყობილობის გაუმართაობის ან არსებული დეფექტების შესახებ, აცნობონ უბედური შემთხვევის ან ინციდენტის შესახებ და ა. შ.

#### *ქიმიური რისკების შეფასება და შეფასების ეტაპები:*

ქიმიურ ლაბორატორიებში ქიმიური ნივთიერების ზემოქმედებით გამოწვეულმა უბედურმა შემთხვევებმა შესაძლოა მოსპოს ადამიანის სიცოცხლე, ასევე დააზიანოს ლაბორატორია და გარემო. უბედური შემთხვევების პრევენციის საუკეთესო გზა არის ლაბორატორიაში რისკების შეფასება, რაც მიზნად ისახავს საფრთხეთა იდენტიფიცირებას და რისკების საკონტროლო ზომების შემუშავებას. რისკების შეფასება არის საგულდაგულო გაანალიზება ყოველივე იმისა - რამ შეიძლება მიაყენოს ადამიანებს ზიანი სამუშაო ადგილას; საკმარისია თუ არა უკვე მიღებული ზომები და საჭიროა თუ არა დამატებითი ღონისძიებები.

თუ დამსაქმებლები დასაქმებულებთან თანამშრომლობით ახორციელებენ რისკის შეფასებას, აქვთ ურთიერთნდობა და კარგად აქვთ გააზრებული შეფასების მიზნები, ასეთ შემთხვევაში დადებითი შედეგები ადვილად მიიღწევა. რისკების ერთობლივი გუნდური შეფასება უზრუნველყოფს კონტროლის მექანიზმების პრაქტიკაში წარმატებულობას და არ წარმოშობს ახალ საფრთხეებს.

#### *სამუშაო ადგილას რისკების შეფასება უწყვეტი პროცესია.*

ქიმიური რისკების შეფასებისთვისაც, ისევე როგორც სხვა ნებისმიერი სახის რისკის შესაფასებლად, განიხილება სამი ძირითადი ეტაპი (სურათი 11.1).

## სურათი 11.1. ქიმიური რისკების შეფასების ეტაპები

	საფრთხის დადგენა - სამუშაო ადგილზე ქიმიური ნივთიერებების და მათთან დაკავშირებული საფრთხეების იდენტიფიცირება.
	რისკის შეფასება - სამუშაო ადგილზე ქიმიური ნივთიერებების და მათთან დაკავშირებული პროცესების რისკის შეფასება
	ექსპოზიციის კონტროლი - სხვადასხვა კონტროლის ღონისძიებების გათვალისწინება რისკის აღმოსაფხვრელად ან შესამცირებლად.

ქიმიური რისკების შეფასება (ისევე როგორც სხვა ნებისმიერი რისკის შეფასება) ხდება ეტაპობრივად. ვიყენებთ სამ ძირითად ეტაპს:

- ✓ **საფრთხის დადგენა** - არაიდენტიფიცირებული რისკების კონტროლი შეუძლებელია, ამის გამო, პირველი ეტაპზე ხდება სამუშაო ადგილის დათვალიერება და პოტენციური საფრთხეების აღწერა; დასაქმებულების გამოკითხვა; ქიმიურ ნივთიერებათა მწარმოებლების ინსტრუქციების შესწავლა. განისაზღვრება საფრთხის დონე, ვინ და როგორ შეიძლება დაზარალდეს ყოველი იდენტიფიცირებული საფრთხის შედეგად.
- ✓ **რისკის შეფასება** - უსაფრთხოების რისკების კონტროლის მექანიზმების განსაზღვრა. ფასდება - არის თუ არა უკვე გატარებული ღონისძიებები ადეკვატური და ხომ არ არის საჭირო დამატებითი ქმედება რისკის ან შესაძლო ზიანის მასშტაბის შესამცირებლად.
- ✓ **ექსპოზირების კონტროლი** - რისკის შეფასების შედეგების საფუძველზე განისაზღვრება და ინერგება უსაფრთხოების შესაბამისი პროცედურები და დამცავი ზომები. მნიშვნელოვანია სამუშაო პროცესის მონიტორინგი, თანამშრომელთა ჯანმრთელობაზე ზედამხედველობა და ზრუნვა, საგანგებო სიტუაციებისთვის მზაობა, თანამშრომელთა ინფორმირებულობა სამუშაო ინსტრუქციებითა და უწყვეტი სწავლებებით. სასურველია დაინიშნოს საკონტროლო ზომების გატარებაზე პასუხისმგებელი პირი და დადგინდეს განსაზღვრული აქტივობების ვადები. უნდა აღიწეროს შედეგები, ჩატარდეს შეფასების მონიტორინგი, გადაიხედოს და (საჭიროების შემთხვევაში) განახლდეს მონიტორინგის პროცესი.

როგორც აღვნიშნეთ, კონტროლი გულისხმობს როგორც მონიტორინგს, ისე პერსონალის ჯანმრთელობაზე ზედამხედველობას. მონიტორინგი კარგი ინსტრუმენტია იმის განსასაზღვრად, ადეკვატურია თუ არა თანამშრომელთა უსაფრთხოებისთვის მიღებული ზომები და საჭიროა თუ არა დამატებითი ღონისძიებების გატარება (მაგ., მონიტორინგის დროს იზომება დამაბინძურებლის კონცენტრაცია ატმოსფეროში და ის დარდება მისაღებ სტანდარტებსა და კრიტერიუმებს).

რეგულარული სამედიცინო მეთვალყურეობაც კონტროლის ზომების მნიშვნელოვანი კომპონენტია საშიში ქიმიური ნივთიერებების ზემოქმედების მაღალი საფრთხის ქვეშ მყოფი თანამშრომლებისთვის. ამ გზით შესაძლებელია ამა თუ იმ ქიმიური ნივთიერების ზემოქმედების რისკის შეფასება ადრეულ ეტაპზე და მოსალოდნელი ზიანის თავიდან აცილება. ქიმიურ ლაბორატორიებში ჯანმრთელობაზე ზედამხედველობა ხდება როგორც სამედიცინო გამოკვლევებით სამუშაოზე აყვანამდე, ისე გარკვეული პერიოდულობით. დამატებითი გამოკვლევები უტარდება პერსონალს, თუკი ის, ჯანმრთელობის მდგომარეობის გამო, ხანგრძლივი დროით არ ცხადდებოდა სამსახურში. ჯანმრთელობაზე ზრუნვა

ითვალისწინებს პერსონალისთვის დამატებით შვებულებებს, სავალდებულო სამედიცინო დაზღვევას, შემოკლებულ სამუშაო დღეს და სხვა შეღავათებს კანონმდებლობით დადგენილი წესებით. შეფასების შედეგების გადაფასება სასურველია ხდებოდეს ყოველწლიურად. ეს დაგვეხმარება სამუშაო ადგილას უსაფრთხოების და ჯანდაცვის სტანდარტების მუდმივად გაუმჯობესებაში.

### 11.3 ქიმიური უსაფრთხოების ეფექტურობის პროგრამის მონიტორინგი და შეფასება

#### 11.3.1. ზოგადი პრინციპები

საფრთხე მოიცავს ნივთიერებებს ან ნივთიერებათა ნარევეს, რომლებსაც წარმოების, გამოყენების ან განკარგვის დროს შეუძლია გამოიწვიოს უარყოფითი ზემოქმედება ცოცხალ ორგანიზმზე ან გარემოზე.

ექსპოზიცია არის კონკრეტული ქიმიური ან ფიზიკური აგენტის კოცენტრაცია გარემოში, რომელიც აღწევს სამიზნე პოპულაციას, ორგანიზმს, ორგანოს, ქსოვილს ან უჯრედს და ფასდება რაოდენობრივად (ქიმიური ნივთიერებებისათვის და მიკროორგანიზმებისათვის) ან ინტენსივობით (გამოსხივება, რადიაცია);

რისკი გამოხატავს კონკრეტული საფრთხისგან მიყენებული ზიანის ალბათობას; სხვა სიტყვებით, რისკი არაკეთილსაქურველი შემთხვევის მოხდენის, დანაკარგების შესაძლებლობაა.

სამუშაო ადგილთან დაკავშირებული რისკების შეფასება ერთ-ერთი ძირითადი საშუალებაა სამუშაოსთან დაკავშირებული ჯანდაცვითი ასპექტების და უსაფრთხოების გასაუმჯობესებლად. შესაბამისად, ის მნიშვნელოვან როლს თამაშობს დასაქმებულების და საქმიანობათა დაცვაში და მრავალ ქვეყანაში კანონის აღსრულებასაც უწყობს ხელს. მისი მეშვეობით, სამუშაო ადგილზე ყველას ეძლევა საშუალება ყურადღება გაამახვილოს რეალურ რისკებზე, რასაც აქვს რეალური ზიანის მიყენების პოტენციალი. უმრავლეს შემთხვევებში რისკების კონტროლი შესაძლებელია მართებული ზომების განხორციელებით. მაგალითად, დეჰიდრატაციის აცილება შეიძლება სასმელი წყლის მიწოდებით, შენობებში ტემპერატურის ზრდის პრევენცია - ფანჯრების დაბინდვით, საწარმოო ჭუჭყის იატაკიდან დროული მოშორებით შეიძლება ადამიანების ჯანმრთელობის დაზიანების პრევენცია. უმრავლეს შემთხვევებში მარტივი, ეკონომიკური და ეფექტური ზომების გატარება უზრუნველყოფს ბიზნესის ყველაზე დიდი ფასეულობის - დასაქმებულთა დაცვას. ადექვატურად ჩატარებული რისკების შეფასება შეამცირებს სამუშაო ადგილთან დაკავშირებული საფრთხეებისა და რისკების ალბათობას და ამით გააძლიერებს დასაქმებულთა დაცვას. ეს ბიზნესის ინტერესების თანმხვედრია, რადგანაც სამუშაო პრაქტიკის უკეთ ორგანიზება ზრდის პროდუქტიულობის პოტენციალს.

ქიმიურ ლაბორატორიაში მრავალ საფრთხისშემცველ ნივთიერებასთან გვაქვს საქმე. იმისათვის რათა ქიმიურმა ნივთიერებებმა ნაკლები საფრთხე მიაყენოს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობას, უნდა ვიცოდეთ თითოეულ საშიშ ნივთიერებასთან მოპყრობის წესი. გასათვალისწინებელია ის გამოწვევები, რომლებიც დგას დამსაქმებლის წინაშე. დამსაქმებლები ვალდებული არიან იზრუნონ დასაქმებულთა ჯანმრთელობაზე. არ არსებობს საიმედო გზა იმის დასადგენად, ზუსტად რამდენი ქიმიკატის გამოყენება ხდება მთელს მსოფლიოში. ქიმიკატები, პირველ რიგში, ასოცირდება სამრეწველო ობიექტებთან, როგორცაა ნავთობქიმიური კომპლექსები, სამშენებლო ობიექტები და მანქანების მწარმოებელი ქარხნები. საღებავები, ლაქები, გამსხნელები, შედუღების მასალები - ეს მხოლოდ მცირერიცხოვანი ჩამონათვალია იმ ქიმიკატებისა, რომელიც გავლენას ახდენს გარემოზე. ქიმიკატები გამოიყენება ყველა სექტორში და თითქმის ყველა სახის საქმიანობაში. ასე რომ, შეიძლება დაზარალდეს ადამიანების ძალზე დიდი რაოდენობა. ამრიგად, ეს ნივთიერებები გვაძლევს შემფოთების პოტენციურ საფუძველს.

ქიმიკატების მოქმედება განსხვავდება ნივთიერებების რაოდენობისა და ზემოქმედების ხარისხის მიხედვით. შესაბამისად, ქიმიკატებთან მოპყრობისას დიდი სიფრთხილეა საჭირო. ნებისმიერ ორგანიზაციაში აუცილებელია შეფასებულ იქნეს რისკები.

### **11.3.2. რას ნიშნავს რისკების შეფასება?**

რისკების შეფასება არის საგულდაგულო ანალიზი იმისა, თუ რამ შეიძლება მიაყენოს ადამიანებს ზიანი სამუშაო ადგილზე. ანალიზი გვამღებს საშუალებას განვსაზღვროთ, საკმარისია თუ არა უკვე მიღებული ზომები და დამატებით რა ქმედებებია განსახორციელებელი, რათა დასაქმებულებს და საზოგადოების წევრებს არ მიადგეთ ზიანი. უბედურმა შემთხვევებმა და ჯანმრთელობის გაუარესებამ შესაძლოა მოსპოს ადამიანის სიცოცხლე, ასევე დააზიანოს ბიზნესი, მაგალითად, პროდუქციის შემცირებით, საწარმოო დანადგარების დაზიანებით, სადაზღვევო ხარჯების ზრდით ან სხვა ფინანსური ჯარიმების შედეგად. სამუშაო ადგილას რისკების შეფასება განგრძობადი, მუდმივად მიმდინარე პროცესია.

რისკების შეფასება მიზნად ისახავს საფრთხეთა იდენტიფიცირებას და რისკების საკონტროლო ზომების შემუშავებას. ინსპექტირების მიზანია დადასტურება იმისა, თუ რამდენად და როგორ ტარდება რისკების კონტროლის იდენტიფიცირებული ზომები.

### **11.3.3. როგორ შეაფასოთ რისკები სამუშაო ადგილზე?**

- **საფეხური 1** - მოახდინეთ საფრთხეების იდენტიფიკაცია;
- **საფეხური 2** - განსაზღვრეთ, ვინ შეიძლება დაზარალდეს და როგორ;
- **საფეხური 3** - შეაფასეთ რისკი – განსაზღვრეთ და მიიღეთ გადაწყვეტილება ჯანმრთელობის და უსაფრთხოების რისკების კონტროლის მექანიზმებთან დაკავშირებით;
- **საფეხური 4** - ჩაინიშნეთ საკონტროლო ზომების გატარებაზე პასუხისმგებელი თითოეული პირი და განსაზღვრულ აქტივობათა ვადები;
- **საფეხური 5** - აღწერეთ შედეგები, ჩაატარეთ შეფასების მონიტორინგი, გადახედეთ და, საჭიროების შემთხვევაში, განაახლეთ ის.

რისკების შეფასებაზე ფიქრისას გახსოვდეთ შემდეგი: საფრთხე ყველგანაა, ზიანის მიყენება შეუძლია ქიმიკატებს, ელექტრობას, ხარაჩოებზე მუშაობას, კონტროლის გარეშე დარჩენილ დანადგარებს, ღია ლუქს, მომთხოვნ და სტრესულ სამუშაოს და ა.შ.;

მიუხედავად იმისა - რისკი მაღალია თუ დაბალი, არსებობს ვინმეს დაზარალების ალბათობა ამა თუ იმ საფრთხის გამო. რისკი ასევე მიუთითებს, თუ რამდენად სერიოზული შეიძლება იყოს მიყენებული ზიანი.

ქიმიურ ლაბორატორიაში მუდმივად უნდა კონტროლდებოდეს სამუშაო გარემო, რათა არ მოხდეს მავნე ქიმიური ნივთიერებების გაფრქვევა ან გაჟონვა, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია ლაბორატორიაში მომუშავე პერსონალის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის უზრუნველსაყოფად.

თითოეული ქიმიური ნივთიერება უნდა იყოს ეტიკეტირებული, რათა არ მოხდეს სხვადასხვა ნივთიერებების არევა ან შეცდომით გამოყენება. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ნორმების დადგენას. კრიტერიუმად მიღებულია ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის (შემდგომში – ზდკ) ნორმები.

„ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციის ნორმა“ – ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა მაქსიმალური კონცენტრაცია დროის გარკვეული გასაშუალოებული პერიოდისათვის, რომელიც პერიოდული ზემოქმედებისას ან ადამიანის მთელი ცხოვრების მანძილზე არ ახდენს მავნე ზემოქმედებას მასზე და მთლიანად გარემოზე.

ქიმიური ნივთიერებების დიდი ნაწილი ძალზე საშიშია, განსაკუთრებით მაშინ, თუ ისინი გამოიყენება შესაბამისი პროფილაქტიკური და დამცავი ზომების გარეშე; მაგალითად, სათანადო ვენტილაციის

არარსებობისას, დამცავი აღჭურვილობის გამოუყენებლობის ან/და დასაქმებულთათვის საჭირო ტრენინგის ჩაუტარებლობის შემთხვევაში.

**საფეხური 1- მოახდინეთ საშიშროებათა იდენტიფიკაცია**

შემფასებლებმა პირველ რიგში უნდა მოახდინონ იდენტიფიცირება იმისა, თუ როგორ შეიძლება დაზიანდნენ დასაქმებულები. ეს კეთდება სამუშაო ადგილის დათვალიერებით და საფრთხეების აღწერით. არაიდენტიფიცირებული რისკების კონტროლი შეუძლებელია. როდესაც ყოველდღე მუშაობთ, საფრთხე შეიძლება გამოგრჩეთ. მათი სრულად საიდენტიფიკაციოდ გაეცანით შემდეგ რჩევებს:

- შეათვალიერეთ სამუშაო ადგილი და შეეცადეთ წარმოიდგინოთ, თუ რამ შეიძლება მიაყენოს ადამიანებს ზიანი. უზრუნველყავით ყველგან ყოველი რეგულარული თუ არარეგულარული სამუშაო აქტივობის შეფასება; მაგალითად, შეამოწმეთ წარმოების ყველა ასპექტი, გეგმიური პრევენციული საქმიანობა და ა.შ.
- უზრუნველყავით დასაქმებულებისა და მათი წარმომადგენლების მიერ შესრულებულ სამუშაოსთან დაკავშირებული საფრთხეების აღწერა და შესაძლო უბედური შემთხვევებისა და ჯანმრთელობის გაუარესების თავიდან აცილების შესახებ ინფორმაციის მოპოვება.
- შეამოწმეთ 'მწარმოებელთა' ან 'მომწოდებელთა' ინსტრუქციები და 'ტექნიკური აღწერილობები'. როგორც წესი მსგავსი დოკუმენტაცია თქვენს ყურადღებას მიაპყრობს საფრთხეებზე და კარგ წარმოდგენას შეგიქმნით ამა თუ იმ ხელსაწყო-მოწყობილობაზე.
- ისწავლეთ წარსულში მომხდარი უბედური შემთხვევებისა და ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული პრობლემების მაგალითზე. აღნიშნული ხშირად გვეხმარება ნაკლებად შესამჩნევი საფრთხის იდენტიფიცირებაში.
- გახსოვდეთ: ჯანმრთელობასთან (მაგალითად, ხმაურთან ან მავნე ნივთიერებების ზემოქმედებასთან), ფსიქოლოგიურ ზემოქმედებასთან და ასევე უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გრძელვადიანი საფრთხეები და გაითვალისწინეთ ისინი.

**საფეხური 2 განსაზღვრეთ - ვინ შეიძლება დაზარალდეს და როგორ**

შემფასებლებმა კარგად უნდა გაიაზრონ, ვინ როგორ შეიძლება დაზარალდეს ყოველი იდენტიფიცირებული საფრთხის შედეგად. ასე შეძლებთ უკეთ მართოთ რისკები. არ იქნება საჭირო თითოეული პოტენციური დაზარალებულის სახელების ჩამოწერა. სანაცვლოდ, მოახდინეთ ადამიანთა ჯგუფების იდენტიფიცირება (მაგალითად, 'საწყობში დასაქმებული ადამიანები' და ა.შ.). ყოველ შემთხვევასთან დაკავშირებით გაიაზრეთ, თუ როგორ შეიძლება დაზარალდნენ ეს ადამიანები, რა ტიპის ტრავმა შეიძლება მიაღვეთ მათ, როგორ შეიძლება აისახოს ეს მათ ჯანმრთელობაზე და ა.შ. მაგალითად, 'მტკირთავებს მძიმე ყუთების აწევის შედეგად შეიძლება დაუზიანდეთ ზურგი'.



**დაიმახსოვრეთ!**  
ზოგიერთ დასაქმებულს კონკრეტული საჭიროებები აქვს. მაგალითად, ახალი და ახალგაზრდა თანამშრომლები, ფეხმძიმე ქალები და შეზღუდული შესაძლებლობების მქონე პირები შეიძლება განსხვავებული რისკების წინაშე აღმოჩნდნენ. ზოგიერთ საფრთხეზე მეტი ფიქრია საჭირო.

- ცალკე კატეგორიაა დამლაგებლები, სტუმრები, კონტრაქტორები, შემკეთებლები და სხვ., ვინც ყოველთვის არ იმყოფება სამუშაო ადგილას;
- თუ სამუშაო ადგილი საზიაროა, იფიქრეთ იმაზე, თუ როგორ ზემოქმედებს სხვებზე თქვენი საქმიანობა, ასევე როგორ მოქმედებს მათი საქმიანობა თქვენს კოლეგებზე.

**საფეხური 3 შეაფასეთ რისკი** - განსაზღვრეთ და მიიღეთ გადაწყვეტილება ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების რისკების კონტროლის მექანიზმებთან დაკავშირებით. საფრთხეთა

იდენტიფიცირების შემდეგ შემფასებლებმა უნდა გადაწყვიტონ რა მოუხერხონ მათ. ბევრ ქვეყანაში კანონი ავალდებულებს დამსაქმებლებს ყველაფერი იღონონ ადამიანების საფრთხისგან დასაცავად. ამის მიღწევა შეიძლება გადადგმული ნაბიჯების საუკეთესო პრაქტიკასთან შედარებით. პირველ რიგში გადახედეთ კონტროლის არსებულ მექანიზმებს და საქმიანობის ორგანიზებას. შემდეგ შეადარეთ აღნიშნული საუკეთესო პრაქტიკას და ნახეთ თუ შეიძლება მეტის გაკეთება სამუშაო ადგილას დაცვის სტანდარტების გასაუმჯობესებლად.



**ყურადღება უნდა მიექცეს შემდეგი სახის კითხვებს:**

- თუ არის შესაძლებელი საფრთხის ძირეული აღმოფხვრა? მაგალითად, სიმაღლეზე მუშაობის აკრძალვით დაკავშირებული რისკის თავიდან აცილება. თუ ეს შეუძლებელია, როგორ ვაკონტროლოთ რისკები ისე, რომ მინიმუმამდე შევამციროთ რისკის ალბათობა? რისკების სამართავად კონტროლის მექანიზმებს შორის დაიცავით შემდეგი თანმიმდევრობა:
  - ეცადეთ საფრთხე ნაკლებად სარისკო ვარიანტით ჩაანაცვლოთ (მაგალითად, გადაერთეთ ნაკლებად საშიში ქიმიური ნივთიერებების მოხმარებაზე);
  - შეზღუდეთ საფრთხეზე წვდომა (მაგალითად, დაცვა მიუჩინეთ რისკის მატარებელ ობიექტს);
  - სამუშაო ისე წარმართეთ, რომ შემცირდეს საფრთხის ალბათობა, დანერგეთ უსაფრთხო მუშაობის მეთოდები;
  - დასაქმებულები უზრუნველყავით მათ კეთილდღეობაზე გათვლილი საშუალებებით (მაგალითად, პირველადი დახმარებით, ქიმიური დაზიანებების ჩამოსარეცხი სამრეცხაოთი); და
  - დასაქმებულებს უფასოდ დაურიგეთ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (მაგალითად, შესაფერისი ტანსაცმელი, ფეხსაცმელი, ხელთათმანები და სხვ.).



**დაიმახსოვრეთ!** ყველა დასაქმებულ პირს, მათ შორის მენეჯერებსაც, უნდა ჩაუტაროთ ტრენინგი კონტროლის შეთანხმებულ ზომებზე. ეს იქნება მათი მართებულად განხორციელების ერთგვარი გარანტია.

**საფეხური 4** ჩაინიშნეთ საკონტროლო ზომების გატარებაზე პასუხისმგებელი თითოეული პირი და განსაზღვრულ აქტივობათა ვადები. თუ შემფასებლებმა გადაწყვიტეს დამატებითი საკონტროლო ზომების შემოღება, საჭიროა ქმედითი ნაბიჯების გადადგმა მათ განსახორციელებლად. როგორც წესი, საჭირო იქნება აღნიშნულზე პასუხისმგებელი კონკრეტული პირების იდენტიფიცირება და განხორციელების ვადებზე შეთანხმება. ქმედების განხორციელების დრო უნდა დაფიქსირდეს. რისკების შეფასება მნიშვნელოვანია. ამასთანავე, სამუშაოსთან დაკავშირებული საფრთხეებისა და რისკების აღმოფხვრა შესაძლებელი იქნება მხოლოდ შეფასების შედეგების განხორციელებით. ნაკლებად სავარაუდოა შემფასებლებმა ისეთი ახალი საკონტროლო ზომების განხორციელება შემოგთავაზონ, რის ერთდროულად განსახორციელებლადაც დაწესებულებას არ ჰქონდეს რესურსები. რიგი დამატებითი საკონტროლო ზომები დაუყოვნებლივ უნდა გატარდეს, მაგალითად, წესრიგის დამყარება, კაბელების მოხსნა/ მოწესრიგება და ა.შ. სხვა ზომებს შორის საჭირო იქნება პრიორიტეტების განსაზღვრა, რაც საფრთხის სიძლიერეზე იქნება დამოკიდებული. შეიმუშავეთ გეგმა პირველ რიგში ყველაზე მნიშვნელოვან საკითხებთან გასამკვლავებლად.

**საფეხური 5** აღწერეთ შედეგები, ჩაატარეთ შეფასების მონიტორინგი, გადახედეთ მას და საჭიროების შემთხვევაში განაახლეთ, ჩაინიშნეთ და გაასაჯაროვეთ შეფასების შედეგები, მიიღეთ გადაწყვეტილება 1-4 ნაბიჯებთან დაკავშირებით. ჩანაწერი ხელმისაწვდომი უნდა იყოს დასაქმებულების, მათი

უფროსებისა და შრომის ინსპექტორებისათვის. შედეგების აღწერის მზა ფორმატი არ არსებობს. კონტროლის მექანიზმების ეფექტურობის მონიტორინგისათვის საჭიროა კონკრეტული ქმედებების განხორციელება. ერთ-ერთი გზა სამუშაო ადგილების ინსპექტირებაა. შემფასებლებს მე-3 ნაბიჯში შეუძლიათ მოიაზრონ სამუშაო ადგილის ყოველდღიური, ყოველკვირეული ან ყოველთვიური ინსპექტირება, როგორც ერთ-ერთი აუცილებელი საკონტროლო ღონისძიება. სამუშაო ადგილი იშვიათად იცვლება, თუმცა ადრე თუ გვიან განახლდება აღჭურვილობა, დაემატება ახალი ნივთიერებები და პროცედურები, რასაც ახალი საფრთხეები სდევს თან. შესაბამისად, შეფასების შედეგების გადაფასება მუდმივად საჭირო. სასურველია შეფასება ყოველწლიურად იქნას გადაფასებული. აღნიშნული დაგეხმარებათ სამუშაო ადგილას უსაფრთხოებისა და ჯანდაცვის სტანდარტების მუდმივად გაუმჯობესებაში და დაგიცავთ მდგომარეობის გაუარესებისაგან. კიდევ ერთხელ გადახედეთ რისკების შეფასებას. მოხდა თუ არა რაიმე ცვლილება? საჭიროა თუ არა მდგომარეობის შემდგომ გაუმჯობესებაზე ფიქრი? თუ მოახდინეს დასაქმებულებმა სხვა რისკების იდენტიფიცირება? თუ აღმოაჩნდა სამუშაო ადგილის უსაფრთხოებისა და ჯანდაცვის ორგანიზებას ნაკლი უბედური შემთხვევების გამოძიების შედეგად? უზრუნველყავით რისკების შეფასების მუდმივი განახლება. თუ წლის განმავლობაში მნიშვნელოვანი ცვლილება მოხდა, არ დაიცადოთ, იმოქმედეთ. გადაამოწმეთ რისკების შეფასება და საჭიროების შემთხვევაში განაახლეთ იგი. იფიქრეთ რისკების შეფასებაზე, როდესაც გეგმავთ ცვლილებების შემოღებას. ეს დაგეხმარებათ თავიდან აიცილოთ ახალი რისკები.

#### **11.3.4. გაზომვის მეთოდები**

გარკვეულ სექტორებს განსაკუთრებული გავლენა აქვთ გარემოზე და ამის მხედველობაში მიღება აუცილებელია. მაგალითად, სოფლის მეურნეობის სექტორში კულტურებზე პესტიციდების შესხურებისას პესტიციდები გამოიყოფა ჰაერში და შეიძლება აღმოჩნდეს წყალში ან დარჩეს ნიადაგში მრავალი წლის განმავლობაში. ოპერატორი, რომელიც მონაწილეობს მათ შესხურებაში, უშუალო კავშირშია ამ ქიმიკატებთან. უსაფრთხოების რისკების შეფასებისას არ უნდა დაივიწყოთ პოტენციური მავნე გავლენა სხვა ადამიანებზეც.

შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის 2001 წლის კონვენცია (No 184) და მასთან დაკავშირებული რეკომენდაცია (No192) განსაზღვრავს რისკების შეფასების პრინციპებს. ასე მაგალითად, აუცილებელია პესტიციდების ნარჩენი რაოდენობის კონტროლი ქიმიურ ლაბორატორიაში. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ თანამშრომლებს, რომლებიც დასაქმებული არიან შემდეგ სფეროებში: ქიმიკატების წარმოება, ქიმიკატების დამუშავება, ქიმიკატების შენახვა და ტრანსპორტირება; ნარჩენების განთავსება და დამუშავება და სხვ.

სინჯის აღების მოწყობილობა უნდა შეესაბამებოდეს ანალიზის მეთოდებს და ვალიდირებული უნდა იყოს კონცენტრაციების შესაფერისი დიაპაზონის ზემოქმედების საზღვრების ან სხვა კრიტერიუმების ზევით და ქვემოთ, გამოქვეყნებული ეროვნული ან საერთაშორისო სტანდარტების შესაბამისად.

პერსონალზე ზემოქმედების რისკის შესაფასებლად საჭიროა მისი პირადი მონიტორინგი. უნდა შეგროვდეს პერსონალის სამუშაო ზონაში, სამუშაო გარემოდან აღებული ჰაერის ნიმუშები პერსონალური სინჯების საშუალებით. სინჯის აღება უნდა მოხდეს სამუშაო პროცესში.

სინჯის ამღები მოწყობილობა უნდა იყოს დაკალიბრებული, სინჯის ამღებ პერსონალს გავლილი უნდა ჰქონდეს შესაბამისი სწავლება.

საჭიროა შემდეგი სახის ჩანაწერების წარმოება და შენახვა: პერსონალის პირადი მონიტორინგის გეგმა, ნიმუშის აღების გეგმა, ნიმუშის აღების აქტები, ლაბორატორიის მიერ გაცემული ანალიზების შედეგები, ხელსაწყო- მოწყობილობების დაკალიბრების ჩანაწერები.

საქართველოში ქიმიური უსაფრთხოების ინციდენტებზე რეაგირება და პრევენცია სხვადასხვა სამინისტროსა თუ უწყების კომპეტენციაში შედის, ხოლო რაც შეეხება კანონმდებლობას, საქართველოს ქიმიური უსაფრთხოების პოლიტიკა ეფუძნება გაერო-ს უშიშროების საბჭოს №1540

რეზოლუციასა და საერთაშორისო კონვენციებს (მაგალითად, როტერდამის კონვენცია „ცალკეული საშიში ქიმიური ნივთიერებებითა და პესტიციდებით საერთაშორისო ვაჭრობის სფეროში წინასწარი დასაბუთებული თანხმობის პროცედურის შესახებ“, პარიზის კონვენცია „ქიმიური იარაღის შემუშავების, წარმოების, დაგროვებისა და გამოყენების აკრძალვისა და მისი განადგურების შესახებ“, სტოკჰოლმის კონვენცია „მდგრადი ორგანული დამაბინძურებლების შესახებ“, ბაზელის კონვენცია „სახიფათო ნარჩენების გადაზიდვებისა და მათი განთავსების შესახებ“).

**ლიტერატურა:**

1. სახელმძღვანელო ქიმიკატების ჯანსაღი მართვის პოტენციალის შესაფასებლად და
2. ქიმიკატების საერთაშორისო მენეჯმენტის სტრატეგიული მიდგომის განხორციელება ეროვნულ დონეზე, SAICM / ICCM.2 / INF / 17
3. ხუთსაფეხურიანი სახელმძღვანელო დამსაქმებელთა და თანამშრომელთათვის სამუშაო ადგილის რისკის შეფასების შესახებ ISBN: 978-92-2-830924-9 (ბეჭდური) 978-92-2-830925-6 (ელექტრონული სახელმძღვანელო)

**11.4 ლაბორატორიებში ქიმიურ ნივთიერებებთან უსაფრთხო მოპყრობის შესახებ უწყვეტი სწავლება**

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, კონტროლის ზომების ერთ-ერთი უაღრესად მნიშვნელოვანი კომპონენტია თანამშრომელთა ინფორმირება, კონსულტირება, საგანგებო მდგომარეობებისთვის მზაობა, რაც ეფექტიანი უწყვეტი სწავლების გზით მიიღწევა. ამიტომ, ლაბორატორიებში შემუშავებული უნდა იყოს ქიმიურ ნივთიერებებთან მუშაობის ტექნიკური და სანიტარიულ-ჰიგიენური უსაფრთხოების, შრომის დაცვის სფეროში პასუხისმგებელი პერსონალის კვალიფიკაციის ამაღლებისა და მომზადების სასწავლო გეგმები და პროგრამები.

უწყვეტი სწავლების უზრუნველყოფა ძალიან მნიშვნელოვანია ქიმიური ნივთიერებების სწორი და უსაფრთხო მოპყრობის, ტრანსპორტირების, მოხმარების, გადაუდებელ სიტუაციებში პირველადი სამედიცინო დახმარების გაწევის, უსაფრთხოებისა და პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარებისთვის.

სასწავლო პროგრამებს იმ შემთხვევაში აქვს შედეგი, თუ ლაბორატორიის ყველა თანამშრომელს, დაწყებული ზედა რგოლის მენეჯერებიდან, რიგითი თანამშრომლების ჩათვლით, კარგად აქვს გააზრებული და გაცნობიერებული სამუშაო ადგილზე ქიმიურ ნივთიერებებთან დაკავშირებული პოტენციური საფრთხეები, რისკების შეფასებისა და კონტროლის ზომების მნიშვნელობა. ამისთვის კი სხვადასხვა ტიპისა და დონის სასწავლო პროგრამის შემუშავებაა საჭირო. აუცილებელია ლაბორატორიის ყველა თანამშრომლის სწავლების საჭიროებების გათვალისწინება და ყველა თანამშრომლის უზრუნველყოფა შესაბამისი ტრენინგებით.

ლაბორატორიული სწავლების საჭიროებების განსაზღვრისთვის უნდა გავყვეთ კონკრეტულ სამუშაოში გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებების მოძრაობის ჯაჭვის ყველა რგოლს (ნივთიერების შესყიდვიდან განკარგვამდე) და ამ ჯაჭვის კონკრეტულ რგოლში ჩართულ თანამშრომლებს. მეთოდი გაგვიმარტივებს სწავლების ტიპისა და მოდულის განსაზღვრას.

ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოდ მოპყრობის სწავლება იმდენად კარგად უნდა იყოს დაგეგმილი, რომ დამსაქმებელმაც და დასაქმებულმაც მაქსიმალური სარგებელი მიიღოს. ტრენინგის დასრულების შემდეგ ლაბორატორიაში მომუშავე ყველა პერსონალს კარგად უნდა ესმოდეს რა არის ქიმიური რისკები, რამ შეიძლება საფრთხე შეუქმნას მათ ჯანმრთელობას, რა სახის კონტროლი ხორციელდება ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების დასაცავად, როგორ გამოვიყენოთ, მოვიხმაროთ, გადავიტანოთ და შევინახოთ ქიმიკატები უსაფრთხო გზით, უნდა შეეძლოს აღჭურვილობის სათანადო გამოყენება (მაგ. საინჟინრო კონტროლი, PPE), დაღვრის დროს უსაფრთხო ქმედებების განხორციელება, უნდა იცოდეს, როგორ და ვის უნდა შეატყობინოს პრობლემა, რა უნდა გააკეთოს საგანგებო სიტუაციების შემთხვევაში და ა. შ.



ზოგი ქიმიური ნივთიერება ძალიან საშიშია გათვალისწინებული დროს, ზოგიც სხვა ქიმიკატებთან შერევით და ა.შ. მათთან დიდი საფრთხეებია დაკავშირებული. ამიტომ ლაბორატორიაში მომუშავე პერსონალს უნდა ჰქონდეს შესაბამისი ცოდნა მათ გამოყენებასთან დაკავშირებული საფრთხეებისა და რისკების შესახებ. უსაფრთხოების ზომების დაცვით თავიდან ავიცილებთ უბედური შემთხვევებს.

### 11.5 სწავლების მნიშვნელოვანი კომპონენტები

- ✓ ქიმიური ნივთიერებების უსაფრთხოების მონაცემთა დოკუმენტები და ეტიკეტირების ზოგადი წესები:

ქიმიური ნივთიერებები მეტ-ნაკლებად მომწამვლეელია და ცეცხლსაშიში. ამიტომ წესრიგისა და ჰიგიენის დაცვა აუცილებელია.



ლაბორატორიაში გამოყენებულ ყველა ქიმიურ ნივთიერებას აქვს უსაფრთხო მოპყრობის მეთოდი. ნივთიერებებისა და ნარევების რისკებზე გათვალისწინებულია ორი ინსტრუმენტი: ეტიკეტი და უსაფრთხოების შესახებ მონაცემები. ეტიკეტი მომხმარებლებისთვის ზუსტი ინფორმაციის მიღების ერთადერთი საბაზისო საშუალებაა. მისი გამოყენება ასევე შესაძლებელია ოპერატორების ყურადღების მისაპყრობად უფრო მნიშვნელოვან ინფორმაციაზე იმ ნივთიერებების ან ნარევების შესახებ, რომლებიც განსაზღვრულია ნივთიერებათა უსაფრთხოების მონაცემთა დოკუმენტში (MSDS).

MSDS არის წერილობითი დოკუმენტი, რომელიც ასახავს ინფორმაციას და პროცედურებს ქიმიკატებთან მოპყრობისა და მუშაობისთვის. დოკუმენტს შეიძლება ასევე ეწოდოს უსაფრთხოების მონაცემთა ფურცელი (SDS), ან პროდუქტის უსაფრთხოების მონაცემთა ფურცელი (PSDS).

უსაფრთხოების მონაცემთა ფურცელი მოიცავს ინფორმაციას ადამიანისა და გარემოს საფრთხის შესახებ, რომელიც წარმოიქმნება იმ პრეპარატებისაგან, რომლებიც არ არის კლასიფიცირებული როგორც საშიში, თუმცა მოიცავს ისეთ ნივთიერებებს, რომლებიც კლასიფიცირებულია როგორც საშიში, ან აქვთ კანონმდებლობით განსაზღვრული ზემოქმედების ზღვარი.

MSDS შეიცავს ინფორმაციას, რომელიც შეეხება: საფრთხეებს, დამცავ ზომებს, შენახვისა და ტრანსპორტირების ზომებს (გადაუდებელი პროცედურების ჩათვლით). ის გვამცნობს, თუ როგორ უნდა გავუმკლავდეთ პრობლემას დაღვრის ან შემთხვევითი ზემოქმედების დროს; გვაწვდის განკარგვის რეკომენდაციებს და მწარმოებლის საკონტაქტო ინფორმაციას.

ზემოთ უკვე აღვნიშნეთ, რომ რეაქტივებზე სხვადასხვა საფრთხის მითითება ხდება სხვადასხვა პიქტოგრამის გამოყენებით (ცხრილი 11.2).

**ცხრილი 11.2. სხვადასხვა საფრთხის აღნიშვნელი პიქტოგრამა**



**რადიოაქტიური** საშიშროება ან მომატებული რადიაციული ფონი. იგი შეიძლება დატანილი იქნეს როგორც კონტეინერზე, ისე ამწოვ კარადაზე, ან შენობაზე



**მომწამვლელი** - აღნიშნავს ნაერთებს, რომელთა მცირე კონცენტრაცია საშიშია ჯანმრთელობისთვის



**ბიოსაშიშროება**-მასალები, რომლებიც სხვადასხვა სახის ბიოლოგიური საშიშროების მატარებლები არიან



**კოროზიული** - ნაერთი, რომლის მოხვედრაც მეტალებზე იწვევს კოროზიული პროცესების პროვოცირებას



**დამჟანგველი** - ნაერთი, რომელიც იწვევს ჟანგვითი პროცესების ინიცირებას, ხშირად დატანილია ორგანულ პეროქსიდებზე



**ადვილად აალებადი** (მყარი ნაერთი)



**ადვილად აალებადი** (გაზი ან სითხე)



საშიში ნაერთები, რომელთა კანზე მოხვედრაც იწვევს სხვადასხვა სახის გაღიზიანებას

**გახსოვდეთ ქიმიური ნივთიერებების ეტიკეტირების ზოგადი წესები!**

- ❖ გამოიყენეთ ეტიკეტები, რომლებიც კარგად ეკვრება ჭურჭელს;
- ❖ გამოიყენეთ წყალგამძლე მარკერი ეტიკეტირებისთვის;
- ❖ ეტიკეტი დაწერეთ ან დაბეჭდეთ გარკვევით და თვალნათლივ;
- ❖ გამოცვალეთ დაზიანებული ან ნახევრად მიკრული ეტიკეტი დაუყონებლივ;
- ❖ კომერციულად შეფუთულ ნივთიერებებზე უნდა იყოს ქიმიური სახელწოდება, მწარმოებლის სახელი და უსაფრთხოების სიმბოლოები;
- ❖ ეტიკეტზე უნდა მიუთითოთ ნივთიერების ლაბორატორიაში მიღების თარიღი. გახსნის თარიღი და ვადის გასვლის თარიღი (თუკი ის არ არის საწყის ეტიკეტზე მოცემული);
- ❖ როცა ორიგინალი შეფუთვიდან ნივთიერებას გადაიტანთ სხვა ჭურჭელში, ასეთ კონტეინერს ეწოდება მეორადი კონტეინერი; მეორად კონტეინერზე მიუთითეთ ქიმიური სახელწოდება, როგორც ეს იყო მითითებული ორიგინალ შეფუთვაზე;
- ❖ მეორადი კონტეინერის ეტიკეტზე უნდა იყოს მითითებული ქიმიური ნივთიერების მწარმოებელი და იმ პიროვნების სახელი და გვარი, რომელმაც დაამზადა ხსნარი ორიგინალი კონტეინერიდან;
- ❖ საჭირო შენახვის პირობები და უსაფრთხოების სიმბოლოები;
- ❖ კონცენტრაცია და/ან სისუფთავე;
- ❖ მომზადების თარიღი; ვადის გასვლის თარიღი;

- ❖ მომზადებული ხსნარები, რომელთა გამოყენებაც აუცილებელია მომზადებისთანავე და არ ინახება. უნდა შეიცავდეს შემდეგ ინფორმაციას: ქიმიურ სახელწოდებას და ინფორმაციას უსაფრთხოების შესახებ;
- ❖ სპეციალური კონტეინერი უნდა გამოიყენებოდეს ქიმიური ნარჩენებისთვის, რომელზეც მიკრული უნდა იყოს ეტიკეტი წარწერით „ქიმიური ნარჩენები“.



**უეტიკეტო ნივთიერებები არ უნდა ინახებოდეს ლაბორატორიაში არასოდეს!!!**

### ქიმიურ ლაბორატორიაში უსაფრთხო მუშაობის წესების დაცვის ინდივიდუალური საშუალებები

- ✓ ქიმიურ ლაბორატორიებში დაცული უნდა იყოს უსაფრთხო მუშაობის წესები და განთავსებული თვალსაჩინო ადგილას. ახალი თანამშრომელი პირველივე დღეს უნდა გაეცნოს ლაბორატორიაში ქცევის წესებს და უსაფრთხოების ტექნიკას.
- ✓ ასევე აუცილებელია ქიმიური ნივთიერებების შენახვის ზოგადი წესების დაცვა. მინის ჭურჭელი გამოყენების წინ აუცილებლად უნდა შემოწმდეს დაზიანებაზე. ნებისმიერ ელექტრულ ხელსაწყოთან მუშაობის შემთხვევაში ხელები უნდა იყოს მშრალი.
- ✓ ლაბორატორიაში ნებისმიერ დროს აკრძალულია ჭამა და დალევა. დაუშვებელია ლაბორატორიული ჭურჭლის გამოყენება საჭმლის შესანახად.
- ✓ ლაბორატორიული სამუშაოს დამთავრების შემდეგ ყველა ნივთი უნდა განთავსდეს თავის ადგილზე, დასუფთავდეს სამუშაო მაგიდა და გამოირთოს ელექტროხელსაწყოები.
- ✓ დამსაქმებელი ვალდებულია მომუშავე პერსონალი უზრუნველყოს უსაფრთხოების დაცვის ინდივიდუალური საშუალებებით და ხელსაწყოებით. ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებში შედის: დამცავი სათვალე, სახის დამცავი ფარი/ეკრანი, ლაბორატორიული ხალათი, ლაბორატორიული წინსაფარი, ხელთათმანები (იხ. სურათი1). რესპირატორების ან დამცავი ნიღბის მუდმივად ტარება არ არის აუცილებელი. დამცავი საშუალებების ნაკლებობის შემთხვევაში, აუცილებელია ეცნობოს დამსაქმებელს. ყველა ნივთიერების, ხელსაწყოთა და ე.წ. სამუშაო მასალის მოხმარება და ტრანსპორტირება უნდა მოხდეს ექსპლუატაციის ინსტრუქციის მიხედვით.

✓



**ლაბორატორიიდან პირადი დაცვის აღჭურვილობის (PPE) გატანა არ შეიძლება !!!**

ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების გამოყენებით მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი დაზიანებები - ქიმიური ნივთიერებების პირდაპირი ინჰალაცია, ან ხანძრით, აფეთქებებითა და სხვა უბედური შემთხვევებით გამოწვეული დაზიანებები.



**სურათი 11.2. ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები**

ქიმიურ ნივთიერებებთან მუშაობა აუცილებელია სპეციალურად განკუთვნილ სივრცეში, მაგალითად, ლაბორატორიაში (სურათი 11.4). სამუშაო ადგილი უნდა იქნეს მოწყობილი სათანადო ავეჯითა და აღჭურვილობით, ჩასატარებელი სამუშაოს შესაბამისად. თითოეული სამუშაო უნდა იქნეს სწორად დაგეგმილი და კარგად შეფასებული, აღჭურვილობა და მეთოდებიც სწორად შერჩეული. ამით თავიდან იქნება აცილებული ნებისმიერი არასასურველი და უკონტროლო სიტუაცია.

ლაბორატორიული მუშაობისას საგანგებო სიტუაციებისთვის მზადყოფნა სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია, რათა სწრაფი და სწორი რეაგირება მოვახდინოთ ისეთ საგანგებო სიტუაციებში, როგორცაა ხანძარი, აფეთქება, ქიმიური დაღვრა და გაჟონვა. ამისთვის შემუშავებული უნდა იყოს საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, ადგილზე უნდა არსებობდეს სპეციალური აღჭურვილობა, პირველადი დახმარების ნაკრები და თანამშრომლებს აუცილებლად უნდა ჰქონდეთ გავლილი შესაბამისი სწავლებები.



**სურათი 11.3. სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიის სურსათის კვლევის დეპარტამენტის ზოგადი ქიმიისა და ინსტრუმენტული კვლევების ლაბორატორიებში მიმდინარე ქიმიური კვლევები**

პერსონალმა თავიდანვე უნდა იცოდეს უსაფრთხოებისა და გადაუდებელი დახმარების მოწყობილობებისა და პირველადი დახმარების ნაკრების მდებარეობა, რომ საგანგებო სიტუაციებში არ დაიბნეს.

**უსაფრთხოებისა და გადაუდებელი დახმარების მოწყობილობები:**

- ❖ თვალის ამოსარეცხი
- ❖ უსაფრთხოების შხაპი
- ❖ ცეცხლმაქრი
- ❖ ქვიშიანი სათლი
- ❖ ცეცხლსაწინააღმდეგო საბანი
- ❖ საგანგებო ნიშნები
- ❖ ცეცხლის აღმომჩენი განგაშის სისტემა
- ❖ პირველადი დახმარების ნაკრები
- ❖ სითხის დაღვრის მაკონტროლებელი ნაკრები (აბსორბენტები ან გამანეიტრალელები აგენტები)
- ❖ ქიმიური ნივთიერებების შესანახი კაბინეტი (სასურველია ფეთქებადსაწინააღმდეგო სავენტილაციო სისტემით)
- ❖ დიდი ზომის სათლები ქიმიური ნივთიერებების შემცველი ბოთლების/კონტეინერების გადასატანად
- ❖ ამწოვი კარადა
- ❖ კონტეინერი გატეხილი მინის ჭურჭლისა და ბასრი საგნებისთვის

**პირველადი დახმარების ნაკრები**

- ❖ პირველადი დახმარების ნაკრებში შემავალი ნივთებისა და მედიკამენტების ჩამონათვალი
- ❖ პირველადი დახმარების ჩანაწერების ჟურნალი
- ❖ მაკრატელი, პინცეტი
- ❖ სტერილური დოღბანდი
- ❖ სტერილური ხელსახოცები
- ❖ ბამბა
- ❖ წყალბადის ზეჟანგი (3 %)
- ❖ თვალის მალამო
- ❖ დამწვრობის მალამო
- ❖ სისხლდენის გასაჩერებელი ღვედი
- ❖ გამაცივებელი პაკეტი
- ❖ შხამსაწინააღმდეგო საშუალება
- ❖ სტერილური ხელთათმანები

ქიმიური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად, ქიმიური უსაფრთხოების ინციდენტებზე რეაგირებისა და პრევენციისთვის ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს ლაბორატორიებში რისკების შეფასებას, მონიტორინგს, კონტროლის ზომებს, პერსონალის ჯანმრთელობაზე ზედამხედველობას, თანამშრომელთა ინფორმირებას, კონსულტაციებს და, რა თქმა უნდა, უწყვეტ სწავლებებს.

	<h3>რჩევები ეფექტიანი სწავლებისთვის</h3>
---	--

- ❖ თანამშრომელთა სწავლებაზე პასუხისმგებელ პერსონალს უნდა ჰქონდეს სათანადო ტექნიკური ცოდნა და ტრენინგის ჩატარების უნარი;
- ❖ სწავლებისას გამოიყენეთ ბევრი, კონკრეტულად თქვენს სამუშაოსთან გარემოზე მორგებული პრაქტიკული მაგალითი. ეს თქვენს თანამშრომლებს უფრო გაუადვილებთ სიტუაციის აღქმას;

- ❖ აწარმოეთ სწავლების მონაწილე თანამშრომელთა უკუკავშირის კითხვარები. უკუკავშირით მიღებული ინფორმაცია დაგვეხმარება იმ სფეროებისა და საკითხების იდენტიფიცირებაში, რაზეც თანამშრომლებს შესაძლოა დამატებითი ან უფრო სიღრმისეული სწავლება ესაჭიროებათ.

**კითხვები:**

1. ახსენით რას ნიშნავს MDSD და რატომ გამოიყენება ისინი ქიმიურ ნივთიერებებთან მუშაობისას?
2. რატომ არის ქიმიურ ლაბორატორიებში მუშაობა დაკავშირებული სიცოცხლისა და ჯანმრთელობის გარკვეულ რისკებთან?
3. როგორ დავიცვათ თავი ქიმიური ნივთიერებების ზემოქმედებისგან?
4. ჩამოთვალეთ რისკის შეფასების რა საფეხურები იცით და განსაზღვრეთ თითოეული მათგანი;
5. რას ნიშნავს მეორადი კონტეინერი და მეორადი კონტეინერის ეტიკეტზე რა უნდა იქნეს მითითებული.

**გამოყენებული ლიტერატურა:**

1. ტექნიკური რეგლამენტის - „საქართველოში პესტიციდებისა და აგროქიმიკატების სარეგისტრაციო მოცდების, ექსპერტიზისა და რეგისტრაციის დებულების დამტკიცების შესახებ“, საქართველოს მთავრობის დადგენილება N443, 2013;  
<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/2186286?publication=0>
2. თქვენი ნაბიჯები ქიმიური უსაფრთხოებისკენ - სახელმძღვანელო მცირე ბიზნესისთვის, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების ორგანო (HAS); 2007;  
[https://www.besmart.ie/fs/doc/Your\\_Steps\\_to\\_Chemical\\_Safety.pdf](https://www.besmart.ie/fs/doc/Your_Steps_to_Chemical_Safety.pdf)
3. ქიმიური ნივთიერებების მართვის სახელმძღვანელო & სწავლებები მწარმოებელთათვის, 2018  
<https://outdoorindustry.org/chemical-manuals/1/en/topic/introduction-to-chemical-management>
5. ჯანმრთელობისა და შრომის უსაფრთხოების ფუნდამენტური საფუძვლები, მეორე გამოცემა, ბენჟამენ ო. ალი, შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია, 2008  
[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms\\_093550.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_093550.pdf)
6. ქიმიური უსაფრთხოება სამუშაო ადგილზე, სახელმძღვანელო/ შენიშვნები რისკის შეფასებაზე და უსაფრთხოების ზომების დანერგვის საფუძვლები, პირველი გამოცემა, 2001.  
<https://www.labour.gov.hk/eng/public/os/C/Chemsafe.pdf>
7. სასწავლო მოდული N3, ქიმიური რისკის შეფასება, ადამიანის რისკის შეფასება, გარემოსდაცვითი რისკის შეფასება, მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაცია, 1999 წ.  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66398/WHO\\_PCS\\_99.2\\_eng.pdf;jsessionid=AAB4544DBC672B64AD967E7741A52AAB?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66398/WHO_PCS_99.2_eng.pdf;jsessionid=AAB4544DBC672B64AD967E7741A52AAB?sequence=1)

## V ნაწილი. სპეციფიკური გარემო

### თავი 12. უსაფრთხოების წესები ქიმიურ და ბიოლოგიურ სასწავლო ლაბორატორიაში

ამ თავში თქვენ გაეცნობით;

- ❖ ქიმიურ და ბიოლოგიურ ლაბორატორიაში უსაფრთხოდ მუშაობის წესებს;
- ❖ ლაბორატორიებში უსაფრთხოების წესების ცოდნის მნიშვნელობას;
- ❖ სწორად და გონივრულად მოქმედების წესებს შესაძლო საფრთხის შემთხვევაში.

სასწავლო ლაბორატორია წარმოადგენს სპეციფიურ გარემოს, სადაც სტუდენტებს ეძლევათ საშუალება უშუალო ურთიერთობა ჰქონდეთ მატერიალურ სამყაროსთან (ან მატერიალური სამყაროდან მიღებულ მონაცემებთან) სხვადასხვა ინსტრუმენტების, მონაცემთა შეგროვების ტექნიკის, მოდელებისა და მეცნიერების თეორიების გამოყენებით.

ლაბორატორიაში სტუდენტები ეცნობიან ნივთიერებების ქიმიურ ბუნებას, სწავლობენ ანალიზის თანამედროვე მეთოდებს, აკვირდებიან ქიმიური და ბიოლოგიური პროცესების კანონზომიერებას, ითვისებენ სამეცნიერო ექსპერიმენტის დამოუკიდებლად ჩატარების უნარებს.

ბიოლოგიურ /ქიმიური სასწავლო ან ექსპერიმენტული ლაბორატორიაში არის სხვადასხვა სახის ქიმიკატები და მომწამლავი ნივთიერებები, რის გამოც სტუდენტი ვალდებულია გაეცნოს, გააცნობიეროს და მკაცრად დაიცვას ლაბორატორიაში მუშაობის წესები.

### **ლაბორატორიაში მუშაობის წესები :**

1. ლაბორატორიაში ყოფნის დროს განსაკუთრებით საყურადღებოა დაიცვათ უსაფრთხოება;
2. მუშაობის დროს ზედმიწევნით დაიცავით ყველა წერილობითი და სიტყვიერი ინსტრუქცია. ლაბორატორიაში შესვლამდე ყურადღებით წაიკითხეთ ექსპერიმენტის ინსტრუქცია და გაეცანით, რა უნდა გააკეთოთ და რისთვის. თუ არ გესმით დავალების შინაარსი ან ექსპერიმენტის მსვლელობა, დახმარებისთვის მიმართეთ მასწავლებელს/ინსტრუქტორს.
3. სტუდენტს არ აქვს ლაბორატორიაში დამოუკიდებლად, მასწავლებლის/ინსტრუქტორის მეთვალყურეობის გარეშე მუშაობის უფლება.
4. ლაბორატორიაში პირველად შესვლისას ინსტრუქტორის/მასწავლებლის ნებართვის გარეშე არ შეეხოთ იქ არსებულ აღჭურვილობას, დანადგარებს, ქიმიკატებს, ჭურჭელს, ბიოლოგიურ ან სხვა მასალებს.
5. შეასრულეთ მხოლოდ თქვენი მასწავლებლის/ინსტრუქტორის მიერ ნებადართული ექსპერიმენტი. დაუშვებელია უნებართვო ექსპერიმენტების თვითნებურად ჩატარება.
6. დაუშვებელია ლაბორატორიაში საკვების შეტანა, ჭამა, სასმელის დალევა. ნუ დადექავთ სადექ რეზინას, არ გამოიყენოთ ლაბორატორიული ჭურჭელი საკვებისა და სასმელის შესანახად.
7. ლაბორატორიაში მისვლამდე წინასწარ გაემზადეთ დაგეგმილი სამუშაოსთვის. საფუძვლიანად წაიკითხეთ ყველა პროცედურა და იფიქრეთ იმაზე, თუ რას აკეთებთ. ლაბორატორიაში ხუმრობები, სირბილი, თამაშები საშიშია და აკრძალული.
8. იმუშავეთ კარგი განიავების პირობებში. ქიმიური და ბიოლოგიური ექსპერიმენტების უმეტესობა ტარდება ლაბორატორიულ მაგიდებთან ან/და გამწოვ კარადაში.
9. ლაბორატორიაში დაიცავით სისუფთავე. სამუშაო მაგიდა უნდა იყოს სუფთა და მოწესრიგებული.
10. იმუშავეთ ფრთხილად, იყავით ყურადღებით. ნებისმიერი საეჭვო მოვლენა დაუყოვნებლივ აცნობეთ მასწავლებელს/ინსტრუქტორს.
11. ლაბორატორიული ნარჩენები გადაიტანეთ ნარჩენებისთვის განკუთვნილ ჭურჭელში/კონტეინერში. ნიჟარაში არ ჩაღვართ რეაქტივები და ნარჩენები! ნიჟარები გამოიყენეთ მხოლოდ წყლისთვის. გამოყენებამდე მასწავლებელთან /ინსტრუქტორთან ერთად შეამოწმეთ ქიმიკატების, ბიონარჩენებისა და ხსნარების განსათავსებელი კონტეინერები.

12. გამოყენებამდე წაიკითხეთ ეტიკეტები და ლაბორატორიული აღჭურვილობის მუშაობის ინსტრუქციები. ააწყვეთ და გამოიყენეთ ლაბორატორიული აპარატურა მხოლოდ მასწავლებლის/ინსტრუქტორის მითითებით.

13. ქიმიკატების, ნივთიერებების ან ლაბორატორიული მასალების გამოყენების დროს ნუ შეეხებით თქვენს სახეს, თვალებს, პირს, სხეულის ლორწოვან გარსებს. ექსპერიმენტის ჩატარების შემდეგ ხელები კარგად დაიბანეთ საპნით და გამდინარე წყლით.

14. აწარმოეთ ექსპერიმენტის მონიტორინგი. ექსპერიმენტის მიმდინარეობა და მიღებული მონაცემები ჩაიწერეთ სამუშაო რვეულში. მუშაობის დროს ნუ გადაიტანთ ყურადღება სხვა საქმეზე ან სხვა სტუდენტებზე.

15. იცოდეთ უსაფრთხოების ყველა მოწყობილობის ადგილმდებარეობა და მათი გამოყენების პროცედურები, მათ შორის: პირველადი დახმარების ნაკრების და ცეცხლმაქრის. იცოდეთ სად მდებარეობს სიგნალიზაცია და გასასვლელი.

16. იცოდეთ როგორ მოიქცეთ ლაბორატორიაში ხაძრის გაჩენის შემთხვევაში;

**გახსოვდეთ: ხანძრის შემთხვევაში კონტეინერები დახურეთ, გადაკეტეთ სავენტტილაციო გასასვლელი ამწოვ კარაღებში და ყოველგვარი ელექტრომოწყობილობა გამორთეთ!**

იცოდეთ დამცავი ეკიპირების განლაგება და მათი გამოყენების პირობები.

**პირველსავე დღეს ლაბორანტები თქვენ გაგაცნობენ დამცავი შხაპის, თვალების საწმენდი ჭავლის, ხანძარსაწინააღმდეგო საბნისა და ცეცხლმაქრობის სწორად გამოყენებას.**

17. ლაბორატორიაში მუშაობისას გამოიყენეთ დამცავი სათვალე.

18. ლაბორატორიაში მუშაობისას არ გამოიყენოთ კონტაქტური ლინზები.

19. ლაბორატორიაში უნდა გეცვათ შესაბამისად: შეიკარით გრძელი თმები, მოიხსენით ჰალსტუხი და შარფი. ჩაიცვით დახურული ფეხსაცმელი. ლაბორატორიაში დაუშვებელია სანძღების ჩაცმა!

20. ლაბორატორიაში უნდა გეცვათ სპეციალური ლაბორატორიული ხალათი ან გემოსოთ ლაბორატორიული წინსაფარი. მუშაობისას გამოიყენეთ სპეციალური ხელთათმანები (ნიტრილის ან ლატექსის უპუდრო ხელთათმანი).

21. დაუყოვნებლივ აცნობეთ მასწავლებელს/ინსტრუქტორს ნებისმიერი უბედური შემთხვევის (დაღვრა, გატეხვა და ა.შ.) ან ტრავმის (ჭრილობის, დამწვრობის და ა.შ.) შემთხვევაში. შეადგინეთ წერილობითი დოკუმენტი მომხდარის შესახებ. შეინარჩუნეთ სიმშვიდე.

22. თუ თქვენ ან თქვენმა მეგობარმა მიიღო დაზიანება, ხმამაღლა მიმართეთ სახელით თქვენს მასწავლებელს/ინსტრუქტორს, რათა უმალ მიიქციოთ მისი ყურადღება; შეინარჩუნეთ სიმშვიდე.

23. თუ შემთხვევით ქიმიკატი შეგესხათ თვალებში ან კანზე, დაუყოვნებლივ ჩამოიბანეთ გამდინარე წყლით არანაკლებ 20 წუთის განმავლობაში. დაუყოვნებლივ (და ხმამაღლა) წამოიძახეთ მასწავლებლის სახელი, რათა მასწავლებლის/ინსტრუქტორის ყურადღება მიიპყროთ!

24. ლაბორატორიაში არსებული ყველა ქიმიური ნივთიერება საშიშად უნდა ჩაითვალოს. მოერიდეთ ქიმიკატებთან ხელით შეხებას. ყოველთვის გამოიყენეთ პინცეტი, ამოსაღები კოვზი, შპატელი. ექსპერიმენტზე დაკვირვების დროს ნიმუშს დაშორდით სულ მცირე 1 მეტრით. არ დააგემოვნოთ და არ შეიყნოსოთ ქიმიკატები. სხვადასხვა სითხე ერთმანეთს შეურიეთ ნელა და ფრთხილად.

25. გამოყენების წინ შეამოწმეთ ყველა ქიმიური ბოთლის ეტიკეტი **ორჯერ**. აიღეთ მხოლოდ იმდენი ქიმიური ნივთიერება, რამდენიც გჭირდებათ თქვენი ექსპერიმენტისთვის.

26. არასოდეს დააბრუნოთ გამოყენებული ქიმიკატები თავდაპირველ ჭურჭელში.
27. არასდროს გაიტანოთ ქიმიკატები ან სხვა მასალები ლაბორატორიის სივრციდან.
28. დამსხვრეულ ჭურჭელს ხელით ნუ ააღებთ, ამისთვის გამოიყენეთ ჯაგრისი. გატეხილი მინა მოათავსეთ მისთვის განკუთვნილ მინის ნარჩენების ურნაში. მასწავლებელს/ინტრუქტორს უნდა ეცნობოს ნებისმიერი ჭურჭლის დამსხვრევის ფაქტი.
29. გამოყენების წინ კარგად შეამოწმეთ ჭურჭელი. არასდროს გამოიყენოთ დამსხვრეული, გაბზარული ან დაბინძურებული ქიმიური ჭურჭელი.
30. თუ არ იცით როგორ გამოიყენოთ რომელიმე მოწყობილობა, სთხოვეთ მასწავლებელს აგისხნათ!
31. ცხელი მინის ჭურჭელი არ ჩადოთ ცივ წყალში, მინის ჭურჭელი შეიძლება დაიმსხვრეს.
32. გამახურებელ ხელსაწყოებთან იმუშავეთ ლაბორანტის თანდასწრებით. იზრუნეთ, რათა თქვენი თმა, ტანსაცმელი, ხელები მოარიდოთ ცეცხლის ალს. არ მოათავსოთ ადვილად აალებადი სითხეები ღია ალის მახლობლად;
33. გაცხელებული ქიმიური ჭურჭელი გასაგრილებლად გადადეთ მაშის ან სითბოგაუმტარი ხელთათმანის გამოყენებით.
34. გაცხელების პროცესში ზემოდან არ ჩახედოთ სარეაქციო კოლბას.
35. ცხელ საგნებს პირდაპირ ნუ მოათავსებთ ლაბორატორიის მაგიდაზე. ამისთვის გამოიყენეთ სითბოგაუმტარი საფენი ან ბადე.
36. დაიცავით COVID-19-თან დაკავშირებული რეგულაციები და სიფრთხილის ზომები (ტემპერატურის გაზომვა, პირბადე, სახის დამცავი ფარები, დისტანციის დაცვა, სამუშაო მაგიდის ზედაპირის დიზინფექცია მუშაობის და მის შემდეგ და ა.შ.).



#### გამოყენებული ლიტერატურა:

1. <https://ehs.yale.edu/sites/default/files/files/ppe-posters.pdf>
2. <https://medicine.nus.edu.sg/medphc/doc/Safety%20Rules%20in%20the%20Dept.pdf>
3. SDSU CHEM427 Manual “A General Safety Rules”.

**თავი 13. ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ძირითადი ასპექტები კლინიკური/კვლევითი ლაბორატორიებისთვის (მათ შორის, მაღალი რისკის ზონებისთვის ბიოუსაფრთხოების მე-3 დონე (ბუდ-3) და ბიოუსაფრთხოების მე-4 დონე (ბუდ-4))**

ამ თავში თქვენ გაეცნობით;

- ❖ ბიოუსაფრთხოების სპეციფიკური საკითხებს კლინიკურ და კვლევით ლაბორატორიებში;
- ❖ ლაბორატორიის პოლიტიკის განსაზღვრას, პროგრამისა და სახელმძღვანელოს შემადგენელ ნაწილებს (დაწესებულების დონეზე);
- ❖ ინდივიდუალური დაწესებულებისათვის აუცილებელ ძირითად პრინციპებს; ინფექციური ნარჩენების და/ან უფრო მაღალპათოგენური ნარჩენების მართვას;
- ❖ დეკონტამინაციის საშუალებებს და მათი გამოყენების წესებს;
- ❖ როგორია ინციდენტის მართვისა რეაგირების ქმედებები;
- ❖ რა დისციპლინური ზომები უნდა გატარდეს შინაგანაწესის დარღვევისას და სხვ.

**13.1 ბიორისკები კლინიკური და კვლევითი ლაბორატორიებისათვის**

ლაბორატორიული სამუშაო მიეკუთვნება განსაკუთრებულ გარემოებათა რიგს, რადგან ლაბორატორიებში თავს იყრის უამრავი პაციენტიდან აღებული ნიმუში, რომლებიც სხვადასხვა ბიოლოგიური აგენტისა და ტოქსინის შემცველია. ამასთანავე, ჩვენ ვასრულებთ სხვადასხვა მანიპულაციას კლინიკური თუ კვლევითი მიზნებისთვის, რაც ზრდის რისკებს. ბიორისკები კიდევ უფრო იმატებს მაღალი რისკის ზონებში (ბუდ-3 და ბუდ-4 ლაბორატორიებში), სადაც მანიპულაციები სრულდება პათოგენურ ბიოლოგიურ აგენტებზე.

**13.2 რა არის ბიოუსაფრთხოების პროგრამა?**

ბიოუსაფრთხოების პროგრამა არის სახელმძღვანელო ბიოლოგიურ აგენტებზე მომუშავე პერსონალისთვის, რათა შეექმნათ და შევინარჩუნოთ უსაფრთხო და ჯანმრთელი სამუშაო გარემო და პირობები.

**ბიოუსაფრთხოების პროგრამა ეს არის ინსტრუმენტების, ინფორმაციისა და მასთან დაკავშირებული ქმედებების ერთობლიობა, რომელსაც ზედამხედველობას უწევს და მუდმივად აუმჯობესებს ორგანიზაციის ხელმძღვანელობა.**

ბიოუსაფრთხოების პროგრამა შედგება ბევრი კომპონენტისგან, რომლებიც განისაზღვრება ინსტიტუტში/ორგანიზაციაში განხორციელებული კვლევის ტიპისა და ეროვნული/ადგილობრივი რეგულაციების მიხედვით.

ბიოუსაფრთხოების პროგრამა განსაზღვრავს, რომ პერსონალი იყოს სათანადოდ კვალიფიციური, ჰქონდეს შესაბამისი ცოდნა და გამოცდილება; პერსონალს უნდა შეეძლოს სწორად შეაფასოს პოტენციური საფრთხეები და ჰქონდეს კარგი ლაბორატორიული პრაქტიკა. კარგი მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა გულისხმობს სხვადასხვა ასეპტიკური სამუშაო ტექნიკისა და სხვა მიკრობიოლოგიური პრაქტიკის შესაბამისი უნარ-ჩვევების ერთობლიობას, რომელიც აუცილებელია ლაბორატორიაში (ნიმუშის, პერსონალის, აღჭურვილობის, ლაბორატორიის, გარემოს) კონტამინაციის თავიდან ასაცილებლად, რაც, თავის მხრივ, უზრუნველყოფს შესრულებული სამუშაოს ხარისხს. ყველა დაწესებულებამ უნდა დანერგოს ბიოუსაფრთხოების პროგრამა, რათა შემცირდეს ექსპოზირების ალბათობა და სახიფათო მასალის უნებლიე გამოთავისუფლება.

მაღალი რისკის ზონებში ბიოუსაფრთხოების პროგრამა ხშირად ორგანიზაციის უსაფრთხოების პროგრამის ნაწილია. მაღალი რისკის ზონებში (ბუდ-3 და ბუდ-4) დამოუკიდებელი ბიოუსაფრთხოების პროგრამის არსებობა აუცილებელია.

### 13.3 ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ელემენტები

ბიოუსაფრთხოების პროგრამის ფუნდამენტური ელემენტებია :

- კარგი მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა და პროცედურები (GMPP);
- საფრთხეების კომუნიკაცია, რისკის შეფასება და კონტროლის მექანიზმები;
- სწავლება/გადამზადება (ე.წ. ტრენინგები);
- სტანდარტული სამოქმედო პროცედურები (სსპ);

კლინიკური და კვლევითი ლაბორატორიების მაღალი რისკის ზონებში ბიოუსაფრთხოების პროგრამა მოიცავს:

- ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკას;
- ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელოს;
- ბიოდაცვის პოლიტიკას;
- ბიოუსაფრთხოების ინსტიტუციური კომიტეტის არსებობას;
- პერსონალის ტრენინგების გეგმას;
- ლაბორატორიის უსაფრთხოების პოლიტიკას;
- გადაუდებელ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმას;
- დისციპლინარულ პოლიტიკას;
- პერსონალის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების დაცვის გეგმას;
- რესპირატორული დაცვის პროგრამას;
- პერსონალის ვაქცინაციის პროგრამას;
- სტანდარტულ სამოქმედო პროცედურებს (სსპ);
- ინციდენტების შესახებ ჩანაწერებსა და მოკვლევას;
- აუდიტსა და ინსპექტირებას;
- დეკონტამინაციას და ნარჩენების მართვას;

პროგრამის თითოეული ელემენტი საჭიროებს დეტალურ განხილვას, რაც ქმნის სქემატურ სტრუქტურას და რომლის საფუძველზეც ფუნქციონირებს ორგანიზაციის ბიოუსაფრთხოების პროგრამა.

#### 13.3.1. ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკა

ყველა ბიოსამედიცინო დაწესებულებას უნდა გააჩნდეს ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკა. ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკის შემუშავების დროს გამოყენებული უნდა იქნას ეროვნული და საერთაშორისო რეგულაციები, სტანდარტები და გაიდლაინები, რომელთა მოთხოვნებიც უნდა აისახოს ინსტიტუციის ბიოუსაფრთხოების პროგრამაში.

ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკის მიზანია ბიოსაში რისკების სათანადო მართვის უზრუნველყოფის მოთხოვნების დადგენა, რათა მიიღწეს ბიოუსაფრთხოების 3 (სამი) ძირითადი მიზანი: (1) დაცული პერსონალი, (2) დაცული გარემო და საზოგადოება და (3) დაცული საკვლევი ობიექტი. ამ მიზნის მისაღწევად უნდა შემუშავდეს ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო, რომელშიც ასახული იქნება ყველა ის საფრთხისშემცველი ქმედება/აქტივობა, რომელიც უნდა განხორციელდეს კონკრეტულ დაწესებულებაში/ინსტიტუციაში შესაბამისი ეთიკური ნორმების დაცვით. პოლიტიკის ფარგლებში უნდა ჩატარდეს აღნიშნულ აქტივობებთან დაკავშირებული რისკების შეფასება და ამ რისკების შემცირების ღონისძიებები.

ეს პოლიტიკა ვრცელდება ინსტიტუციის ყველა პერსონალზე, სტუდენტებზე, ვიზიტორებსა და კონტრაქტორებზე, რომლებიც ჩართულნი არიან ბიოსაშიში მასალების გამოყენებით მიმდინარე კვლევაში, სწავლებასა და დიაგნოსტიკურ საქმიანობაში.

ინსტიტუცია ქმნის და აწესებს ბიოუსაფრთხოების პროგრამას, რომელიც მართავს და მკაცრად აკონტროლებს ყველა ბიოსაშიში მასალის სწავლებას, კვლევას და დიაგნოსტიკურ პროგრამებს. დაწესებულება რეგულარულად აახლებს პროგრამას და შეაქვს შესაბამისი ცვლილებები მასში. ასევე, ინსტიტუცია აცნობს ბიოუსაფრთხოების პროგრამის დებულებებს თავის თანამშრომლებს და დაწესებულების კველით საქმიანობაში ჩართულ სხვა დაინტერესებულ პირებს თუ მხარეებს. შესაბამისად, დაწესებულების პერსონალი, სტუდენტები, ვიზიტორები და კონტრაქტორები სრულად უნდა იცავდნენ დაწესებულების ბიოუსაფრთხოების პროგრამის მოთხოვნებს.

დაწესებულებამ თავიდან უნდა აიცილოს ბიოსაშიში მასალების გამოყენება, თუკი შესაძლებელია მათი ჩანაცვლება სხვა ნაკლებად საშიში მეთოდით ან საქმიანობით. თუ ბიოსაშიში მასალების გამოყენება გარდაუვალია, საჭიროა ყველაზე ნაკლებად საშიში მასალის ან საშუალების გამოყენება. იმ შემთხვევაში, თუ აუცილებელია ბიოსაშიში მასალების გამოყენება ან შენახვა, უნდა ჩატარდეს რისკის შეფასება, რათა განისაზღვროს სიფრთხილის ზომები და ის სამუშაო პრაქტიკა, რომელთა დანერგვაც უნდა განხორციელდეს.

მეცნიერების პროგრესისა და მუდმივი განვითარების კვალდაკვალ, ბიოუსაფრთხოების პროგრამაც მუდმივად უნდა ვითარდებოდეს, იხვეწებოდეს და პასუხობდეს თანამედროვეობის მოთხოვნებს.

### **13.3.2. ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო**

ყველა ბიოსამედიცინო ლაბორატორიამ უნდა შეიმუშაოს საქმიანობიდან გამომდინარე სპეციფიკური ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო, რომელშიც აღწერილი იქნება ყველა ის მითითება და წესები, რომლებიც საჭიროა დაწესებულების თანამშრომლებისა და ვიზიტორების ჯანმრთელობის დასაცავად, მათი უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად. ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო არის ადგილობრივი და საერთაშორისო რეგულაციებით გათვალისწინებული ბიოუსაფრთხოების წესებისა და პროცედურების ნაკრები. იგი აღწერს ორგანიზაციის პოლიტიკას ბიოუსაფრთხოების კუთხით.

ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელოში მოცემული უნდა იყოს მექანიკური და საინჟინრო კონტროლის საშუალებები, სამოქმედო პროცედურები, საგანგებო შემთხვევების დროს მოქმედების პროცედურები და სასწავლო გეგმები, რომელთა მიზანია სამუშაოს მიმდინარეობის დროს ან აღჭურვილობის გაუმართაობის მიზეზით ბიოლოგიური მასალის გამოთავისუფლების ან ექსპოზიციის პრევენცია. ინციდენტზე ეფექტური რეაგირება დაზარალებული პერსონალის სამედიცინო დახმარების ჩათვლით, ეყრდნობა გეგმის კოორდინირებულ შესრულებას და სწრაფ კომუნიკაციას.

ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელოში აღწერილია შემდეგი საკითხები:

- რისკის შეფასება, მართვა და კონტროლი;
- ბიოუსაფრთხოების ძირითადი პრინციპები;
- საკონტროლო ღონისძიებები;
- შესაბამისი კონტეინმენტი მაღალი რისკის შემცველი აქტივობებისთვის;
- ინფექციური მასალის ტრანსპორტირება;
- ბიოუსაფრთხოების პროგრამის მენეჯმენტი;
- ბიოდაცვა;
- ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები და სხვა პირველადი კონტეინმენტის მოწყობილობები;
- ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები;

- ლაბორატორიის დიზაინი და ტექნოლოგიური მოწყობა;
- ეპიდემიოლოგიის მონიტორინგი.

### **13.3.3. ბიოდაცვის პოლიტიკა**

ადამიანებისა და ცხოველების დაინფიცირების რისკის მინიმუმადე დაყვანის მიზნით, დაწესებულებამ უნდა უზრუნველყოს ლაბორატორიებში გამოყენებული ყველა ბიოლოგიური აგენტის დაცვა (მათზე არასანქცირებული წვდომის და მათი არაკანონიერი მითვისების პრევენციისათვის) და კონტროლი. აღნიშნული მიზნის მისაღწევად საჭიროა ბიოდაცვის პროგრამის დანერგვა, რაც, თავის მხრივ, მოიცავს: ფიზიკური დაცვის/დაშვების კონტროლის, პერსონალის ვალიდაციის, მასალების/ნიმუშების კონტროლის და მათზე ანგარიშვალდებულების, უსაფრთხო ტრანსპორტირების, ინფორმაციის კონტროლისა და დაცვის ღონისძიებების კომბინაციას. ბიოდაცვა ესაჭიროება ყველა ბიოსამედიცინო დაწესებულებას მათი ფუნქციის მიუხედავად, ბიოდაცვის ხარისხი ცხადია განსხვავებული იქნება დაწესებულების ფუნქციისა და მნიშვნელობის მიხედვით.

ბიოდაცვის პოლიტიკა ეფუძნება ქვემოთ მოცემულ ბიოდაცვის 5 პუნქტს:

#### **1. ფიზიკური დაცვა-დაშვების კონტროლი და მონიტორინგი**

დაწესებულებისა და ლაბორატორიის ბიოდაცვის პროგრამის ფიზიკური დაცვის ელემენტები უზრუნველყოფს მასალების არაავტორიზებული მიზნით გატანის პრევენციას. დაცვის ღონისძიებების შეფასება უნდა მოიცავდეს შენობისა და მიმდებარე ტერიტორიის, ლაბორატორიების, ლაბორატორიების შიგნით მიმდინარე სამუშაოებისა და ბიოლოგიური მასალების შესანახი ზონების შემოწმებას. დაშვება შეზღუდულია და ნებადართულია მხოლოდ უფლებამოსილი და კონკრეტულად დანიშნული თანამშრომლებისათვის მათი ლაბორატორიულ ზონებში შესვლის საჭიროებიდან გამომდინარე. დაშვების დონის შეფასების დროს გათვალისწინებული უნდა იქნეს ლაბორატორიის ექსპლუატაციასთან და პროგრამებთან დაკავშირებული ასპექტები (მაგ. ლაბორატორიაში შესვლასთან დაკავშირებული მოთხოვნები, მაცივრებთან/საყინულეებთან წვდომა, დოკუმენტებთან წვდომის შეზღუდვები).

#### **2. პერსონალის მართვა**

პერსონალის მართვა მოიცავს იმ თანამშრომლების ფუნქციისა და პასუხისმგებლობების განსაზღვრას, რომლებიც ახდენენ საშიში ან სხვა მნიშვნელოვანი მასალების მართვას, გამოყენებას, შენახვას და ტრანსპორტირებას. ბიოდაცვის პროგრამის ეფექტურობა აღმოჩენილ საფრთხეებთან მიმართებაში ყველაზე მეტად დამოკიდებულია პათოგენებზე, ტოქსინებზე, სენსიტიურ ინფორმაციაზე და/ან სხვა მნიშვნელოვან მასალებზე წვდომის უფლების მქონე პერსონალის კეთილსინდისიერებაზე. თანამშრომლების შემოწმების პოლიტიკა და პროცედურები გამოიყენება მოცემული ინდივიდების შეფასებისათვის. უნდა მოხდეს პერსონალისა და ვიზიტორების იდენტიფიკაციასთან, ვიზიტორების მართვასთან, წვდომის პროცედურებთან და უსაფრთხოების შემთხვევების ანგარიშგებასთან დაკავშირებული წესების შემუშავება.

#### **3. მასალების ინვენტარიზაცია და მათზე ანგარიშვალდებულება**

არასაჭირო და საფრთხის შემცველი ბიოლოგიური მასალებისა და სხვა მნიშვნელოვანი მასალების ინვენტარიზაციის, შენახვის, გამოყენების, გადაცემისა და განადგურების მონიტორინგის მიზნით, შემუშავებული იქნა ანგარიშვალდებულების პროცედურები. აღნიშნული პროცედურების მიზანია დაწესებულებაში არსებული ბიოლოგიური აგენტების, მათი ადგილმდებარეობის და მასზე პასუხისმგებელი პირების შესახებ ინფორმაციის ცოდნა. ამის მისაღწევად დაწესებულებამ უნდა განსაზღვროს: 1) მასალები (ან მასალათა სახეობები), რომლებიც ექვემდებარება ანგარიშვალდებულების ღონისძიებებს; 2) საჭირო ჩანაწერების წარმოების წესი; ჩანაწერების წარმოების განახლების ინტერვალები და ვადები; 3) ინვენტარიზაციის წარმოებასთან დაკავშირებული პროცედურები (მაგ., როგორ ხდება მასალების იდენტიფიცირება, სად შეიძლება მათი

გამოყენება და შენახვა) და 4) დოკუმენტირებისა და ანგარიშგების პროცედურებთან დაკავშირებული მოთხოვნები.

#### **4. ბიოლოგიური აგენტების ტრანსპორტირება**

მასალების ტრანსპორტირების პოლიტიკა მოიცავს ინსტიტუციის შიგნით (მაგ: ლაბორატორიებს შორის მასალის გადაზიდვისა და მიღების პროცედურებთან დაკავშირებული ღონისძიებების დროს) და დაწესებულების გარეთ (მაგ., ინსტიტუტებს ან ადგილმდებარეობებს შორის) მასალების გადაადგილების პასუხისმგებლობასთან დაკავშირებულ საკითხებს. დაწესებულებას უნდა გააჩნდეს ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული პროცედურები, რომელიც ეხება სხვადასხვა ლოკაციებს შორის არსებული სატრანზიტო პათოგენების სათანადო დოკუმენტაციის, მასალების ანგარიშვალდებულებისა და საკონტროლო პროცედურების საჭიროებას. უსაფრთხო ტრანსპორტირების პროცედურები გამოიყენება სათანადო ნებართვების მისაღებად და დაწესებულებებს შორის სათანადო კომუნიკაციისათვის, პათოგენების ან სხვა პოტენციური საფრთხის შემცველი მასალების ტრანსპორტირებამდე, ტრანსპორტირების დროს და ტრანსპორტირების შემდეგ. პერსონალს, რომელიც ახორციელებს მასალების ტრანსპორტირებას, გავლილი უნდა ჰქონდეს სწავლება და იცნობდეს ბიოლოგიური მასალების კონტეინმენტის (განსაზღვრული შეზღუდვების), შეფუთვის, ეტიკეტირების, დოკუმენტირებისა და ტრანსპორტირების მარეგულირებელ და ინსტიტუციონალურ პროცედურებს.

#### **5. ინფორმაციის დაცვა**

ინფორმაციის დაცვის პროგრამის მიზანია ინფორმაციის არასანქცირებული გაჟონვისა და სათანადო ღონის კონფიდენციალობის დაცვის უზრუნველყოფა. დაწესებულებას უნდა ჰქონდეს ბიოდაცვის პროგრამასთან დაკავშირებული სენსიტიური ინფორმაციის მართვის პოლიტიკა. ამ პოლიტიკის თანახმად, „სენსიტიურ ინფორმაციას“ უწოდებენ ისეთ ინფორმაციას, რომელიც დაკავშირებულია პათოგენებისა და ტოქსინების დაცვასთან ან სხვა მნიშვნელოვანი ინფორმაცია, რომელიც დაკავშირებულია დაწესებულებაში არსებულ პათოგენებთან. სენსიტიური ინფორმაციის მაგალითებია: დაწესებულების დაცვის გეგმები, წვდომის კონტროლის კოდები, აგენტების ინვენტარიზაციის ჩანაწერები და მათი შენახვის ადგილები, ელექტრონული საქაღალდეები და ინფორმაციის შესანახი გარე მოწყობილობები (მაგ., CD და სხვა მყარი დისკები).

დაწესებულებამ ბიოდაცვის პროგრამის ფარგლებში უნდა უზრუნველყოს:

- ინფიცირების აგენტების გარემოში გამოთავისუფლებისა და არასანქცირებული წვდომის რისკის მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით, ყველა ბიოლოგიურ აგენტთან სათანადო ლაბორატორიულ პირობებში მუშაობა;
- საკანონმდებლო მოთხოვნების დაკმაყოფილების, აგენტების გარემოში გამოთავისუფლებისა და არასანქცირებული წვდომის პრევენციის მიზნით, ყველა ბიოლოგიურ აგენტის შენახვა სათანადო პირობებში;
- ყველა შენობისა და აღჭურვილობის (რომელიც გამოიყენება ბიოლოგიურ აგენტებზე მუშაობის დროს) მიერ საერთაშორისო სტანდარტებსა და საკანონმდებლო მოთხოვნების დაკმაყოფილება;
- ბიოლოგიურ აგენტებზე შესრულებული ნებისმიერი სამუშაოს დოკუმენტირება რისკის შეფასებიდან გამომდინარე და, ასევე, საკონტროლო ღონისძიებების დანერგვა;
- ბიოლოგიურ აგენტებთან მუშაობისა და მათი სწორად შენახვის პროცედურების არსებობა;
- პათოგენებთან მომუშავე ან მათზე ნებისმიერი მანიპულაციის მწარმოებელი ყველა თანამშრომლის სწავლება;
- ყველა ბიოლოგიური აგენტის ტრანსპორტირება კონტეინმენტის (შეკავების) შენარჩუნებით და უსაფრთხოდ, რათა მოხდეს აგენტების გამოთავისუფლების ან მათზე არასანქცირებული წვდომის პრევენცია;

- პათოგენების ჩამონათვალის ან ინვენტარიზაციის სიის არსებობა (მასალის რაოდენობებისა და სახეობების მითითებით);
- ყველა შენახული ან გამოყენებული ბიოლოგიური აგენტის ინაქტივაციის სათანადო ვალიდაციის მონაცემები (მოთხოვნიდან გამომდინარე);
- ყველა ბიოლოგიური აგენტის ინაქტივაცია ვალიდირებული მეთოდების გამოყენებით, რათა მოხდეს მათი გარემოში გამოთავისუფლების პრევენცია ან ბიოლოგიური აგენტების შეგროვება გადამტანი/ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი კომპანიის მიერ და მათი განადგურება ლიცენზირებულ დაწესებულებაში;
- ბიოლოგიური აგენტების გამოთავისუფლების პრევენციისათვის სათანადო ბიოდაცვის პროცედურების არსებობა;
- ბიოლოგიურ მასალაზე მომუშავე ყველა პირისათვის ბიოლოგიურ მასალებზე სათანადო წვდომის დამტკიცებული უფლება;
- სიაში არსებული ბიოლოგიური მასალების გარემოში გამოთავისუფლების ან არასანქცირებული წვდომის პრევენციის მიზნით, ბიოლოგიურ მასალაზე მომუშავე ყველა პირის სათანადო სწავლება;
- ბიოლოგიურ აგენტებზე მომუშავე ყველა პირის ჯანმრთელობის მდგომარეობის შემოწმება, როგორც ეს მოცემულია რისკის შეფასებაში; ბიოუსაფრთხოების კომიტეტისათვის ყველა ახალი ბიოლოგიური აგენტის გამოყენების შესახებ ანგარიშგება.

#### 13.3.4. ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტი

##### ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის მიზანი

ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის მიზანია წარმოადგინოს რეკომენდებული წესდებები, პროცედურები და პროგრამები ბიოლოგიურ და ინფექციურ მასალებთან, მათ შორის, ბიოსახიფათო აგენტებთან, ბიოლოგიურ ტოქსინებთან, რეკომბინანტულ დნმ-ებთან, გენეტიკურად მოდიფიცირებულ ორგანიზმებთან და სხვა ინფექციურ მასალებთან უსაფრთხო წვდომის, მოპყრობისა და განადგურების თაობაზე, რომლებიც უნდა დაინერგოს ყველა კლინიკურ და კვლევით ლაბორატორიაში. ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტი ასევე უზრუნველყოფს ლაბორატორიული და კვლევითი სამუშაოების ზედამხედველობას და განხილვას, რათა გათვალისწინებულ იქნეს საქართველოს მთავრობის მიერ დადგენილი მითითებები რეგულაციებისა და ნორმატიული აქტების სახით. ამ მიზნით, ბიოსახიფათო მასალის გამოყენებით მიმდინარე ნებისმიერი სამუშაო განხილულ უნდა იქნეს ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის მიერ.

##### ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის წევრების შემადგენლობა

ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის წევრების შემადგენლობა ორგანიზაციის საქმიანობის სხვადასხვა არეებს, აგრეთვე განსხვავებულ სამეცნიერო გამოცდილებას უნდა ასახავდეს. ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის ძირითად შემადგენლობაში შეიძლება შედიოდნენ:

- ბიოუსაფრთხოების ოფიცრები
- მეცნიერები
- სამედიცინო პერსონალი
- ვეტერინარები
- ტექნიკური პერსონალი
- ლაბორატორიის მეჯენერები

საჭიროებისამებრ, ბიოუსაფრთხოების კომიტეტმა რჩევები უნდა მიიღოს სხვადასხვა განყოფილებისა და სპეციალობის უსაფრთხოების ოფიცრებისგან (რადიაციული უსაფრთხოება, სახანძრო სამსახური)

და დროდადრო შესაძლოა დასჭირდეს რაიმე მონათესავე სფეროში დამოუკიდებელი ექსპერტების, ადგილობრივი ხელისუფლების წარმომადგენლებისა და ეროვნული საკანონმდებლო ორგანოების დახმარება. მათ ასევე უნდა ჰქონდეთ კვლევის უსაფრთხოების შეფასებისა და საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ან გარემოს მიმართ არსებული ნებისმიერი პოტენციური რისკის იდენტიფიცირების უნარი.

კომიტეტის წევრების არჩევა ხდება გარკვეული ვადით. ისინი შეიძლება ხელახლა იქნენ არჩეული დამატებითი ვადით. ბიოუსაფრთხოების კომიტეტს ჰყავს კომიტეტის თავმჯდომარე, რომელიც გეგმავს კომიტეტის შეხვედრებს საჭიროების მიხედვით. იგი პასუხისმგებელია ჩაატაროს სწავლება ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის წევრებისთვის კომიტეტში მათი ფუნქციებისა და მოვალეობების შესახებ.

თითოეულ შეხვედრაზე უნდა შედგეს შეხვედრის წერილობითი ოქმი, რომლის ადრესატებისთვის გაგზავნა და შენახვა ევალეზა მდივნად არჩეულ კომიტეტის წევრს. შეხვედრის ოქმი უნდა მიეწოდოს ლაბორატორიის მენეჯერს/დირექტორს, ლაბორატორიის ხელმძღვანელებს და იმ განყოფილების პერსონალს, სადაც მოხდება სამუშაოს შესრულება.

### **პასუხისმგებლობები და უფლებამოსილებები**

ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის პასუხისმგებლობები და უფლებამოსილებები მოიცავს:

- საზედამხედველო ობიექტებზე ბიოსახიფათო მასალის გამოყენებით ჩასატარებელი ყველა გეგმიური კვლევისა და სხვა სამუშაო პროცედურის განხილვას და შეფასებას;
- ყველა მოქმედ თუ ახალ პროექტთან დაკავშირებული რისკების ალბათობის შეფასებას კონტინენტის მოთხოვნებისა და პროექტისთვის საჭირო ბიოუსაფრთხოების დონის, აგრეთვე იმ პირობების დადგენის განსაზღვრას, რომლებიც მკვლევარმა უნდა დაიცვას სამუშაოს შესრულებისას;
- ყველა შემოთავაზებული კვლევისა და სხვა სამუშაოს განხილვას, რომლის განხორციელებისას შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს თანამშრომლის, ცხოველებისა და მცენარეების ინფექციურ აგენტებთან ან სხვა ბიოსახიფათო მასალებთან ექსპოზიციას;
- ბიოსახიფათო მასალების შექმნის, მათთან უსაფრთხო მოპყრობის, ტრანსპორტირებისა და შენახვის პოლიტიკის განსაზღვრას;
- წელიწადში მინიმუმ ორჯერ სამუშაო შეხვედრის ორგანიზებას ბიოსახიფათო მასალების მომცველი პროტოკოლების, პროცედურების, მეთოდებისა და სსპ-ების განხილვასა და დამტკიცებაზე რეკომენდაციის გაცემის მიზნით;
- იმ პროცედურების დამტკიცების შესახებ რეკომენდაციების გაცემას, რომლებიც მოიცავს მაქსიმალური კონტინენტის საჭიროების მქონე განსაკუთრებული საფრთხეების შემცველ მიკრობიოლოგიურ აგენტებთან და მათ ვექტორებთან მუშაობას;
- იმ ინციდენტებისა და შემთხვევების განხილვას, რომლებიც მოიცავს პერსონალის რეალურ ან პოტენციურ ექსპოზიციას, გარემოში გამოთავისუფლებას, ფართომასშტაბიან კონტამინაციას;
- მოვალეობების ეფექტურად შესრულების მიზნით, კომიტეტის შეხვედრებისამებრ დროებითი სამუშაო ჯგუფების შექმნას და კომიტეტის სპეციალური წევრების დანიშვნას;
- ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკის პერიოდულ გადახედვას და საჭიროებისამებრ შესაბამის რედაქტირებას/განახლებას;
- ბიოუსაფრთხოებისა და ბიოდაცვის პროგრამის ზედამხედველობას და განხილვას;

- ლაბორატორიული პერსონალისა და მკვლევარების კვალიფიკაციისა და ტრენინგების განხილვას, რათა უზრუნველყოფილი იყოს სათანადო ლაბორატორიული უსაფრთხო მეთოდების გამოყენება;
- სათანადო დეკონტამინაციის მეთოდისა და მასალის განადგურების პროცედურების მიღებისა და დანერგვის უზრუნველყოფას;
- რეგულარული სამუშაო შეხვედრების გამართვას საქართველოს მთავრობის მიერ დამტკიცებული მიმდინარე სახელმწიფო ჯანდაცვითი პროგრამების მხარდაჭერის მიზნით.

## ანგარიშვალდებულება

კომიტეტი ადმინისტრაციულად ანგარიშვალდებულია ორგანიზაციის ხელმძღვანელის/დირექტორის წინაშე, რათა რუტინულად მიაწოდოს განახლებული ინფორმაცია თავისი საქმიანობის შესახებ და ითხოვოს დახმარება კვლევის შესაბამისობასთან დაკავშირებული საკითხების გადასაწყვეტად.

კომიტეტი უზრუნველყოფს, რომ სამეცნიერო კვლევა ჩატარდეს ისეთი მეთოდებით, რომლებიც არ ჩააგდებენ საფრთხეში მკვლევარებს, ლაბორატორიის თანამშრომლებს, საზოგადოებასა და გარემოს.

ინსტიტუციური ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის განხილვის გარეშე ტრენინგი, ან კვლევა, რომელიც მოიცავს ბიოლოგიური საფრთხის შემცველ მასალასთან მუშაობას, არ უნდა განხორციელდეს.

## სამეცნიერო პერსონალის ტრენინგების გეგმა

### 1) ტრენინგის საჭიროებები

უსაფრთხოების ინსპექტირება, შეუსაბამობების გამოვლენა და პროფილაქტიკური ზომები ლაბორატორიის მართვის მუდმივი პროცესის ნაწილია. თუკი შეუსაბამობა დაკავშირებულია ადამიანის შეცდომასთან, უპირველესი პრევენციული ქმედება, რომელიც უნდა განხორციელდეს, არის ტრენინგი.

**ტრენინგი - ეს არის ცოდნის, უნარ-ჩვევებისა და ქცევის განვითარების პროცესი მოთხოვნების შესაბამისობასთან უზრუნველსაყოფად (ISO 10015).**

ტრენინგის საჭიროებების დაზუსტება უნდა იყოს დოკუმენტირებული და უნდა ასახავდეს ტრენინგის მიზნებსა და მოსალოდნელ შედეგებს. ტრენინგის საჭიროებების სპეციფიკაციაში შეტანილი უნდა იქნეს კომპეტენციის მოთხოვნების ჩამონათვალი, წინა ტრენინგის შედეგები, ამჟამინდელი კომპეტენციის ხარვეზები და მაკორექტირებელი ზომების მოთხოვნები (ISO 10015).

თანამშრომელთა განათლება და ტრენინგი სამუშაოს უსაფრთხოდ შესრულების შესახებ ხელს უწყობს ექსპოზიციის რისკის შემცირებას და არის დაწესებულების ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების სრული პროგრამის კრიტიკულად მნიშვნელოვანი ელემენტი. ტრენინგი უნდა მოიცავდეს არა მხოლოდ სამუშაოს უსაფრთხოდ შესრულების პროცედურებს, არამედ უნდა უზრუნველყოს, რომ თანამშრომლებმა სრულად გააცნობიერონ სამუშაოს შესრულებისას არსებული საფრთხეები და რისკები, დაიცვან საკუთარი თავი, გარემო და საზოგადოება.

### 2) სწავლების პროგრამა

ორგანიზაციას უნდა ჰქონდეს წინასწარ გაწერილი და დამტკიცებული სასწავლო პროგრამა, სადაც მოცემული იქნება მთავარი სსპ-ების მოკლე მიმოხილვა; ძირითადი ტრენინგის კურსები; კონკრეტული სამეცნიერო პერსონალისათვის განკუთვნილი სასწავლო კურსების ჩამონათვალი; ტრენინგების ჩატარების სამუშაო ფურცლები, მათი გამოყენებისა და ტრენინგების აღრიცხვის წარმოების ინსტრუქციები.

ტრენინგის პროგრამაში შედის:

- ძირითადი საბაზისო ტრენინგი

- *სამუშაოზე ორიენტირებული ტრენინგი*
- *სამუშაო ადგილზე ჩასატარებელი ტრენინგი*
- *განმაცხლებელი (refresh) ტრენინგი*

**ძირითადი საბაზისო ტრენინგის** ფარგლებში ხორციელდება საკლასო ტრენინგი ახლადაყვანილი ან სხვა განყოფილებაში გადაყვანილი სამეცნიერო პერსონალისათვის. იგი მოიცავს საწყის საორიენტაციო ტრენინგს; ბიოუსაფრთხოებასთან, ბიოდაცვასთან, ქიმიურ ჰიგიენასთან, გარემოს დაცვის მართვასთან და პროფესიულ უსაფრთხოებასთან დაკავშირებულ პრევენტაციებს. ძირითადი ტრენინგი უნდა ჩატარდეს თანამშრომლის აყვანიდან პირველი სრული სამუშაო კვირის განმავლობაში.

**სამუშაოზე ორიენტირებული ტრენინგი** მოიცავს დამატებით საკლასო ტრენინგს, რომელიც შეეხება თანამშრომლის მიერ შესასრულებელი სამუშაოს სპეციფიკურ ელემენტებს. სამუშაოზე ორიენტირებული ტრენინგი მოიცავს სტანდარტულ სამოქმედო პროცედურებთან (მაგ: ბაქტერიების კულტივირება, უჯრედული კულტურა ან პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქცია) და თანამშრომლის სამუშაო პასუხისმგებლობის ფარგლებში გამოსაყენებელ ალჭურვილობასთან დაკავშირებულ ფუნქციურ ტრენინგს. ის ასევე შესაძლოა მოიცავდეს კონკრეტულ ლაბორატორიულ ალჭურვილობასთან და სისტემებთან დაკავშირებულ პრაქტიკულ ან სადემონსტრაციო ტრენინგს.

**ადგილზე ჩასატარებელი ტრენინგის** ფარგლებში, თანამშრომელი იმუშავებს შესაბამისი მთავარი მკვლევარების ან გამოცდილი სამეცნიერო პერსონალის პირდაპირი ზედამხედველობის ქვეშ. აღნიშნული ტრენინგი მოიცავს თანამშრომლის თანამდებობის შესაბამის ლაბორატორიულ ალჭურვილობასთან და სისტემებთან დაკავშირებულ ტრენინგებს. მოცემულ პერიოდში თანამშრომელი ეცნობა მისი თანამდებობის შესაბამის სსპ-ებს. ტრენინგის დასრულებას რამდენიმე თვე სჭირდება, რაც დამოკიდებულია ზედამხედველის მიერ ახალი თანამშრომლის პროფესიული განვითარების შეფასებაზე და წინა სამუშაო გამოცდილებაზე.

**განმაცხლებელი (გადამზადების) ტრენინგის** საჭიროება შეიძლება განპირობებული იყოს სსპ-ების, პოლიტიკის, სახელმძღვანელოების ან სხვა დოკუმენტების გადახედვის საფუძველზე ან ქცევის/ინციდენტის საფუძველზე. განმაცხლებელი ტრენინგები ტარდება ყოველწლიურად.

თითოეული თანამშრომლის მიერ დასრულებული ტრენინგებისა და ყოველწლიური განმეორებითი ტრენინგების გრაფიკის აღრიცხვის მიზნით, უნდა მოხდეს მონაცემთა ბაზის წარმოება.

### 3) სწავლების მეთოდები

ტრენინგი მოიცავს: *მიზნებს (ზოგადს და სპეციფიკურს), დღის წესრიგს, მასალებს / ბეჭდვით მასალებს, მონაწილეთა საბოლოო შეფასებას, დასწრების სერტიფიკატს.*

ტრენინგის დროს გამოიყენება სხვადასხვა მეთოდი, რომლებიც მოიცავს PowerPoint-ში მომზადებულ პრეზენტაციებს, საკლასო ინსტრუქციებს ან დისკუსიებს, პრაქტიკულ დემონსტრირებას (სისტემური მოქმედებებისთვის), აგრეთვე ინდივიდუალურ კითხვებზე პასუხასაცემ დავალებებს.

საკლასო პრეზენტაციებისათვის ინსტრუქტორები ცდილობენ უზრუნველყონ, რათა ტრენინგის ყოველმა მონაწილემ აითვისოს და გაიგოს ძირითადი საკვანძო საკითხები, შეძლოს მიღებული ცოდნის გამოყენება.

პრაქტიკული სწავლების დემონსტრირებისთვის, სამუშაო უნდა შეასრულოს ჯერ ინსტრუქტორმა, შემდეგ კი სტუდენტმა, საჭიროების შემთხვევაში, განმეორებით, კომპეტენციის ადექვატური დონის მიღწევის უზრუნველსაყოფად.

კითხვაზე პასუხასაცემი დავალებების შესრულებისას ხელმძღვანელს, ინსტრუქტორს ან თანამშრომელს ეკისრება პასუხისმგებლობა, განიხილოს მოსმენილი მასალა სტუდენტთან ერთად და გაანალიზონ.

ტრენინგის ყველა დოკუმენტაცია უნდა გადაეგზავნოს ტრენინგის კოორდინატორს (ან შესაბამის პირს) სასწავლო ფაილებში ჩასადებად და, შესაბამისად, უნდა ხდებოდეს დოკუმენტაციის განახლება.

### საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

რადგან ყველა დაწესებულებაში შესაძლებელია შეიქმნას სიცოცხლისათვის საშიში ისეთი საგანგებო სიტუაცია, როგორცაა: ხანძარი, ბიოლოგიური და ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა, მიწისძვრა და სხვ., ამიტომ ყველა ბიოსამედიცინო დაწესებულებას უნდა ჰქონდეს საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. ამ გეგმის განსახორციელებლად დაწესებულებამ უნდა ჩამოაყალიბოს **საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების შიდა ჯგუფი**, რომელიც დაწესებულების სტრუქტურის მიხედვით შეიძლება შედგებოდეს 5-15 პირისაგან. აღნიშნული პირები განსწავლულნი უნდა იყვნენ რეაგირების პროცედურებში და ჰქონდეთ ისეთი ფიზიკური მდგომარეობა, რომ უნდა შეეძლოთ, საჭიროების შემთხვევაში, სხვებისთვის დახმარების აღმოჩენა. ჯგუფის პერიოდული შეხვედრების საფუძველზე უნდა მოხდეს ფუნქციების განაწილება, პროცედურებისა დახვეწა, სწავლებების/ტრენინგების ჩატარება. სწავლება უნდა მოიცავდეს სასწავლო საევაკუაციო სავარჯიშოებს, რომელთა შემდეგ მოხდება სავარჯიშოს შედეგების განხილვა და არსებული ხარვეზების გამოსასწორებელი ღონისძიებების დაგეგმვა.

საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა უნდა მოიცავდეს შემდეგ ქმედებებს:

1. საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების შიდა ჯგუფის ინფორმირება;
2. საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გარე დახმარება:
  - სახანძრო დეპარტამენტის გამოძახება
  - სასწრაფო დახმარების გამოძახება
  - პოლიციის გამოძახება
3. დაწესებულების თანამშრომლებისა და სხვა დანარჩენი პირების (სტუდენტებისა და ვიზიტორების ჩათვლით) ევაკუაცია;
4. ტერორისტული აქტის შემთხვევაში, მთავრობის შესაბამისი სააგენტოსთვის (მაგ. სახელმწიფო უსაფრთხოების სამსახურისთვის) შეტყობინება;
5. საგანგებო სიტუაციების აღმოფხვრის შემდეგ, საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფის წევრების შეკრება და მიღებული გამოცდილების განხილვა. შეხვედრის მიზანია ინციდენტის დროს ჯგუფის თითოეული წევრის როლის განხილვა და შემდგომში ინციდენტების მართვისთვის რეკომენდაციების გაცემა.

#### ა) ევაკუაცია

ევაკუაცია უნდა მოხდეს შემდეგ შემთხვევებში:

- თუკი ჩნდება ხანძარი ან ირთვება სახანძრო სიგნალიზაცია;
- წარმოიშვება სიცოცხლისთვის საშიში საგანგებო სიტუაცია;
- როდესაც იგზავნება შეტყობინება ევაკუაციის დაწყების შესახებ საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების შიდა ჯგუფის ან უშუალო ხელმძღვანელის მიერ;

#### ბ) საევაკუაციო პროცედურები

- სახანძრო სიგნალის გააქტიურებისას ან შენობის დატოვების შესახებ ინსტრუქციის მიღებისას, პერსონალმა შენობა უნდა დატოვოს უახლოესი გასასვლელით;
- ყველამ უნდა იცოდეს საკუთარი ლოკაციიდან ან შენობიდან ყველა გასასვლელი, აგრეთვე სამუშაო ოთახიდან გასასვლელი მარშრუტი. საევაკუაციო სქემა კედელზე უნდა იყოს გამოკრული;

- თუკი განგაშის სიგნალი ჩართო რომელიმე თანამშრომელმა, მაშინ მან უნდა მოახსენოს ამის შესახებ საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების შიდა ჯგუფის წევრს და მიაწოდოს მას ინფორმაცია შემთხვევის ლოკაციისა და ტიპის შესახებ;

შენობის დატოვებისას მიაქციეთ ყურადღება იმ ოთახებს, რომლებსაც ჩაივლით, რათა გააფრთხილოთ ის თანამშრომლები, რომლებმაც შეიძლება ვერ გაიგეს სიგნალის ხმა (იგულისხმება საპირფარეშოც და სხვ.):

- ნუ ისარგებლებთ ლიფტით, თუკი არ მიიღებთ შესაბამის მითითებას ლიფტით სარგებლობის შესახებ.
- შესაძლებლობის შემთხვევაში, დაეხმარეთ შეზღუდული შესაძლებლობების პირებს. ყველა პერსონალმა უნდა იცოდეს ასეთი დახმარების აღმოჩენის პროცედურული წესები.
- თუკი გაქვთ ეჭვი, რომ ვიღაც შეიძლება ჩარჩა შენობაში, შეატყობინეთ ამის შესახებ საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფს.
- იმოქმედეთ მათი ინსტრუქციების შესაბამისად.

გარეთ გასვლის შემდეგ, გადადით სპეციალურად გამოყოფილ შეკრების ადგილზე. არ დაბლოკოთ გასასვლელები, რომლითაც უნდა ისარგებლოს სასწრაფო დახმარების მანქანებმა და პერსონალმა.

შეკრების ადგილზე უნდა მოხდეს პერსონალის სიის ამოკითხვა, რათა გაირკვეს ვინმე ხომ არ დარჩა შენობაში და უნდა დაელოდოთ, სანამ საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფის პასუხისმგებელი პირის მიერ არ გაიცემა შემდეგი ქმედების შეტყობინება.

## გ) ხანძრით გამოწვეული საგანგებო სიტუაცია

ხანძარი ყველაზე ხშირად მოსალოდნელი საფრთხეა, ამიტომ შენობაში განთავსებული უნდა იყოს ცეცხლმაქრები და პერსონალმა უნდა იცოდეს მისი მოხმარების წესები. ასევე, შიდა პროტოკოლით დადგენილი უნდა იქნეს რა სიდიდის ცეცხლის ალს დაუწყოთ ჩაქრობა. დიდი ხანძრის შემთხვევაში უნდა ჩაატაროთ რეაგირების შემდეგი პროცედურები:

1. შენობიდან თანამშრომლების ევაკუაციის მიზნით, გააქტიურეთ ყველაზე ახლოს მდებარე სახანძრო სიგნალიზაცია და დატოვეთ შენობა;
2. სახანძრო სიგნალის ხმის გაგონების შემთხვევაში, დაუყოვნებლივ დატოვეთ შენობა და მიდით მთავარი შეკრების პუნქტთან. თქვენი ადგილსამყოფელის მახლობლად გაჩენილი ხანძარი შესაძლოა არ იყოს შესამჩნევი არც ვიზუალურად და არც სუნით. სახანძრო სიგნალის ხმის გაგებისთანავე, ყველამ დაუყოვნებლივ უნდა დატოვოს შენობა;
3. შესაძლებლობის შემთხვევაში, მშვიდად გამორთეთ ყველა აღჭურვილობა და გააჩერეთ ყველა პროცესი, რომელიც არის სახიფათო ან რომელმაც, უყურადღებობის შემთხვევაში, შეიძლება გამოიწვიოს მეორადი ხანძარი;
4. აუცილებელია სანთქუჩის გზების (მარშრუტების) ცოდნა და, საჭიროების შემთხვევაში, ალტერნატიული მარშრუტის გამოყენებისთვის მზაობა. ნუ ისარგებლებთ ლიფტებით. თუკი ვერ ახერხებთ შენობიდან გასვლას, შეეცადეთ მიხვიდეთ გასასვლელთან (ასეთია კიბეები) ან ფანჯარასთან და აფრიალეთ თეთრი ფერის ნაჭერი, რათა მიიპყროთ მაშველების ყურადღება;
5. თუკი ეს შესაძლებელი იქნება, ხანძრის შეკავების მიზნით, გასვლისას დახურეთ კარები;
6. კვამლის არსებობის შემთხვევაში, დაიხარეთ მაქსიმალურად დაბლა;
7. შენობიდან გასვლისას, შეძლებისდაგვარად, დაეხმარეთ კიბეებთან ან გასასვლელებთან მყოფ გადაადგილების უნარშეზღუდულ პირებს, მიაწოდეთ ინფორმაცია შესაბამის პირებს მათი ადგილსამყოფელის შესახებ;
8. შეატყობინეთ შენობაში მყოფ პირებს ევაკუაციის შესახებ განკარგულების გაცემის თაობაზე და სთხოვეთ მათ შენობიდან გასვლა. ნუ შეეცდებით თქვენს სამუშაო ზონაში მყოფ იმ პირთა ევაკუაციას, რომლებიც შენობიდან გასვლის წინააღმდეგი იქნებიან. ჯანმრთელმა ზრდასრულმა პირებმა თვითონვე უნდა დატოვონ შენობა სახანძრო განგაშის სიგნალის ხმის გაგების შემთხვევაში;

9. პერსონალი უნდა მივიდეს მთავარი შეკრების ადგილზე/პუნქტში. შეკრების პუნქტში უნდა მოხდეს იმ პერსონალის აღრიცხვა, რომლებიც ცნობილია, რომ იმყოფებოდნენ შენობაში; აღრიცხვა უნდა მოხდეს შემოსასვლელ პოსტზე არსებული კომპიუტერის მონაცემების მიხედვით. ნუ ჩახერგავთ სამანქანო გზებს და გასასვლელებს, რომელთაც იყენებს ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების პერსონალი;
10. თუკი ხანძრის შესახებ გაქვთ სათანადო ინფორმაცია, შეეგებეთ სახანძრო დეპარტამენტის წარმომადგენლებს მთავარი შემოსასვლელის გარეთ, მთავარ შეკრების პუნქტთან და სრულად მიაწოდეთ მათ თქვენს ხელთ არსებული ინფორმაცია ხანძართან დაკავშირებით. მიაწოდეთ მათ ინფორმაცია ხანძრის ლოკაციის, შენობაში დარჩენილ დაშავებულთა მდგომარეობის, გადაადგილების უნარშეზღუდული ან სხვა პირ შესახებ;
11. ნუ დაბრუნდებით შენობაში, სანამ ინციდენტის მართვის ხელმძღვანელი არ გამოაცხადებს, რომ შენობა უსაფრთხოა.

ასევე სავარაუდოა, რომ ხშირი ინციდენტი შეიძლება იყოს ბიოლოგიური და ქიმიური დაღვრა, ამიტომ ადგილზე უნდა ინახებოდეს ბიოლოგიურ და ქიმიურ დაღვრაზე რეაგირების კოპლექტები.

#### **დ) ბიოლოგიური მასალის დაღვრა**

ბიოლოგიური მასალის დაღვრას თან სდევს სისხლით, სხეულის სითხით და ინფექციური აგენტით ექსპოზიცია. ექსპოზიცია გულისხმობს თვალის, პირის ან სხვა ორგანოს ლორწოვან გარსზე ან დაუზიანებელ კანზე სისხლის ან სხვა პოტენციურად ინფექციური მასალის მოხვედრას.

1. ექსპოზიციის შემთხვევაში, დაუყოვნებლივ ჩამოიბანეთ კონტამინირებული ადგილი საპნით და წყლით ან ამოიბანეთ თვალი 15 წუთის განმავლობაში;
2. შეატყობინეთ თქვენს ზედამხედველს და ბიოუსაფრთხოების ოფიცერს;
3. თუკი საჭიროა, გამოიძახეთ სამედიცინო დახმარება;
4. სითხის დაღვრის შესახებ შეატყობინეთ თქვენს ზონაში მომუშავე თანამშრომლებს და მათ ზედამხედველს;
5. სითხის დაღვრის ან ექსპოზიციის შემთხვევაში, აუცილებელია ამის შესახებ შეატყობინოთ ბიოუსაფრთხოების ოფიცერს;
6. იმოქმედეთ არსებული დაღვრის სსპ-ის (სტანდარტული სამოქმედო პროცედურების) მიხედვით.

#### **ე) ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა**

უმნიშვნელო რაოდენობით ქიმიური ნივთიერების დაღვრისას პერსონალს შეუძლია დაღვრილი სითხის აწმენდა, საკუთარი თავისა და სხვებისთვის საფრთხის შექმნის გარეშე.

თუკი არსებობს ჯანმრთელობის, ქონების ან გარემოს დაზიანების საფრთხე:

1. მოახდინეთ დაღვრის ზონის იზოლაცია კარის დაკეტვით ან სხვა საშუალებით და თანამშრომლებს დაატოვებინეთ ოთახი;
2. შენობაში დიდი რაოდენობის საფრთხის შემცველი მასალის გამოთავისუფლების ან დაღვრის შემთხვევაში: დატოვეთ დაღვრის ადგილი და გაააქტიურეთ სახანძრო განგაშის სიგნალიზაცია, რათა მოხდეს შენობის ევაკუაცია. შენობის გარეთ სახიფათო მასალის გამოთავისუფლების ან დაღვრის შემთხვევაში: თუ ამის გაკეთება შესაძლებელია უსაფრთხოდ (ძლიერი ექსპოზიციის რისკის გარეშე), საგანგებო შემთხვევაზე რეაგირების ჯგუფმა უნდა მიიღოს ზომები, სახიფათო მასალის გამოთავისუფლების პროცესის შესაჩერებლად და გარემოზე მისი ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად ან მინიმუმამდე შესამცირებლად;
3. კვალიფიციურმა პერსონალმა, საჭიროებისამებრ, უნდა გაუწიოს პირველადი დახმარება დაშავებულებს. ქიმიური ნივთიერების კანზე მოხვედრის ადგილები საფუძვლიანად უნდა ჩამოიბანოს საპნით და წყლით 15 წუთის განმავლობაში;
4. მიაწოდეთ ინფორმაცია საგანგებო მორეაგირებებს;

ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის აწმენდა უნდა მოხდეს არსებული სსპ-ის მიხედვით.

**ვ) აღჭურვილობის/დანადგარების კონტამინაცია**

1. კონტამინაციის გავრცელების თავიდან ასაცილებლად, აღჭურვილობასთან წვდომის/ზონაში შესვლის უფლება უნდა მიეცეს მხოლოდ შესაბამისი დამცავი აღჭურვილობის მქონე პირებს, რომელთაც გავლილი აქვთ არსებულ საფრთხესთან (მაგ. კოროზიულ, აალებად, ბიოლოგიურ მასალასთან) მუშაობის ტრენინგი;
2. არ სცადოთ დაღვრილი სითხის აწმენდა ან დეკონტამინაციის პროცედურის ჩატარება დამოუკიდებლად ან სათანადო პერსონალური დაცვის აღჭურვილობის გარეშე, რაც გულისხმობს სწორად შერჩეულ რესპირატორს იმ შემთხვევაში, თუ აეროზოლის ჩასუნთქვა ქმნის საფრთხეს. (რესპირატორის გამოყენებამდე, პერსონალმა უნდა გაიაროს რესპირატორის გამოყენების ტრენინგი და უნდა ჰქონდეს შესაბამისი სერტიფიკატი);
3. სცადეთ დანადგარში დაღვრილი სითხის აწმენდა თუკი თვლით, რომ ამის გაკეთება უსაფრთხოა, ან თუკი იცით დაღვრილი ნივთიერების ქიმიური თვისებები და გავლილი გაქვთ დაღვრის აწმენდის ტრენინგი, გაქვთ შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები და დაღვრის ასაწმენდი მასალა;
4. იმოქმედეთ შესაბამისი სსპ-ის მიხედვით.

შიდა მორეაგირე ჯგუფს შედგენილი უნდა ჰქონდეს განსხვავებულ საგანგებო სიტუაციებზე რეაგურებისათვის საჭირო პროცედურები, მაგალითად: მიწისძვრის, აფეთქების, მეხის დაცემის, წყალდიდობის, კრიმინალური საფრთხის (მუქარის) და სხვა დროს. გარდა ამისა, შენობის სხვადასხვა ადგილას გამოკრული უნდა იყოს ტელეფონის ნომრები გარე მორეაგირე ძალებთან კომუნიკაციისათვის:

დაცვის პოლიცია - Security Police
პოლიცია / Police
სასწრაფო დახმარება / Ambulance
საგანგებო სიტუაციების მართვის სააგენტო/სახანძრო სამსახური/ Fire Department / Emergency Management Agency.
ელექტრომომარაგება/ - Electricity Supply
ქვრბ ჯგუფი/CBRN Team
წყალმომარაგება/ Water Supply
გაზმომარაგება / Gas Supply
ოკუპირებული ტერიტორიებიდან დევნილთა შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს კრიზისების მართვის დეპარტამენტი/Ministry of Internally Displaced Persons, Labor, Health and Social Affair - Crisis Management Department /

**დისციპლინური პოლიტიკა**

კლინიკური და სახიფათო ბიოლოგიურ აგენტებზე მომუშავე კვლევითი ლაბორატორიების თანამშრომლებისათვის (ზოგადად, ნებისმიერი ლაბორატორიის პერსონალისთვის) უსაფრთხოების სათანადოდ უზრუნველყოფა უმნიშვნელოვანესია, თუმცა ხშირად რთულია რეგულაციებისა და უსაფრთხოების ნორმების სათანადოდ დაცვა მკაცრი ზედამხედველობის გარეშე. ამასთან, საჭიროა ორგანიზაციაში არსებობდეს მკაცრად გაწერილი დისციპლინური პოლიტიკა, რომლის გატარება სავალდებულო იქნება ლაბორატორიული საქმიანობის სათანადოდ წარმართვისთვის უსაფრთხო და ჯანსაღი სამუშაო გარემოს შენარჩუნების პირობებში.

**დისციპლინური პოლიტიკა** გულისხმობს სხვადასხვა დისციპლინური სანქციის გატარებას

ლაბორატორიული უსაფრთხოებისა და კარგი ლაბორატორიული პრაქტიკის მოთხოვნების დარღვევის შემთხვევაში. ასეთი დარღვევების გამოვლენისას, მათი სიმძიმის გათვალისწინებით, მოქმედებს შემდეგი დისციპლინური პასუხისმგებლობის ზომები: საწყის ეტაპზე დამრღვევის სიტყვიერად გაფრთხილება (უხეში დარღვევის შემთხვევების გარდა); მეორე დარღვევაზე ან პირველი უხეში დარღვევისას - წერილობითი საყვედურის გამოცხადებას ან სამუშაო პროცესიდან დროებით ჩამოშორება; მესამე დარღვევაზე ან მეორე უხეშ დარღვევაზე - სამუშაოდან სხვა ნაკლებ საპასუხისმგებლო სამუშაო ადგილზე გადაყვანა ან სამსახურიდან გათავისუფლება. დისციპლინური პოლიტიკის ამოქმედება დამოკიდებულია ბიოუსაფრთხოებისა და ბიოდაცვის, შრომის უსაფრთხოების, ბიოეთიკისა და ეთიკის კოდექსის ან ორგანიზაციის შინაგანაწესით დადგენილ სხვა დარღვევებზე. დისციპლინური სანქციების დაწესება უნდა განხორციელდეს სათანადო მოკვლევის, დარღვევის ხარისხისა და სიმძიმის გათვალისწინებით. ამას ადგენს ორგანიზაციის ადმინისტრაციული ხელმძღვანელი თანამშრომლის უშუალო ხელმძღვანელის, ბიოუსაფრთხოებისა და უსაფრთხოების ოფიცრის, ხარისხის კონტროლის სპეციალისტის ჩართულობით. დისციპლინური პოლიტიკის გასატარებლად, ორგანიზაციას უნდა ჰქონდეს არასანქცირებულ ქმედებათა ჩამონათვალი, რომელიც დისციპლინური პასუხისმგებლობის ქვეშ დგება და თითოეული ქმედება შეფასებული უნდა იქნეს შესაბამისი დისციპლინური სასჯელის ზომით. ასეთი პოლიტიკის არსებობა მაღალი რისკის შემცველი ლაბორატორიების გამართული ფუნქციონირების ერთ-ერთი ხელშემწყობი ფაქტორია ბიოუსაფრთხოების პროგრამის სხვა ზედამხედველობის სისტემებთან ერთად.

### **ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების მართვის გეგმა**

ყველა კლინიკურ და კვლევით ლაბორატორიას უნდა გააჩნდეს ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების მართვის გეგმა, რომელიც ბმაში იქნება შრომის უსაფრთხოებასთან. ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების გეგმა უნდა მოიცავდეს შემდეგ ასპექტებს:

- რისკის მართვას და რისკის შეფასებას, რაც დაკავშირებულია კონკრეტულ ბიოლოგიურ აგენტთან მოპყრობასთან (აგენტის ბუნებისა და ჩატარებული პროცედურის გათვალისწინებით);
- სათანადო კომპეტენციებსა და სწავლებას, რომელიც დაკავშირებულია ბიოლოგიურ აგენტებთან უსაფრთხო მუშაობის პრაქტიკის გამოყენებასთან;
- სამუშაო ადგილზე საფრთხეების ინსპექტირებას;
- ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების სისტემების ჩანაწერების აღრიცხვას.

ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების გეგმა არის უსაფრთხო სამუშაო გარემოს შექმნის საწინდარი. როდესაც ორგანიზაციას გააჩნია სათანადო გეგმა და მისი ხელმძღვანელობა (მენეჯმენტი) ზედამხედველობას უწევს კარგად გაწერილი გეგმის შესრულებას, ეს გარკვეულწილად აისახება თანამშრომელთა ეფექტურ მუშაობასა და მოტივაციაზე, ვინაიდან ისინი თავს მეტად დაცულად გრძნობენ. მუდმივი მონიტორინგი და კონტროლი უსაფრთხო მუშაობის უნარ/ჩვევების განვითარებისა და განახლების საშუალებას იძლევა.

### **რესპირატორული დაცვის პროგრამა**

რესპირატორული დაცვა გვჭირდება სასუნთქი სისტემის დასაცავად ბიოლოგიური აგენტით ან სხვა საფრთხით ჰაერის დაბინძურების პირობებში. ლაბორატორიის ხელმძღვანელი, მეცნიერები და ტექნიკური პერსონალი უზრუნველყოფენ კვლევითი პროექტის შესაბამისობას რესპირატორული დაცვის პროგრამის მოთხოვნებთან.

### **რესპირატორული დაცვის მენეჯერის ფუნქციები და პასუხისმგებლობები**

რესპირატორულ პროგრამას ზედამხედველობას უწევს რესპირატორული დაცვის მენეჯერი, რომელიც:

- შეიმუშავებს პროგრამას და აწვდის ხელმძღვანელს;
- პროგრამაში ნაკლოვანებების აღმოჩენისთანავე შეაქვს შესწორებები;
- განიხილავს და ამტკიცებს სასუნთქი სისტემის დაცვის პროგრამას მის დანერგვამდე;
- უწევს რეკომენდაციას ორგანიზციას სასუნთქი სისტემის შესაბამისი დამცავი აღჭურვილობის შერჩევასა და შესყიდვაში;
- ადგენს, თუ ვინ საჭიროებს სასუნთქი სისტემის დაცვას სამუშაოს ხასიათიდან გამომდინარე;
- უტარებს ტრენინგებს ხელმძღვანელებსა და თანამშროლებს რესპირატორების სწორად გამოყენების, მოვლისა და შენახვის საკითხებზე;
- ატარებს ყველა სამუშაო ადგილების ინსპექტირებას რესპირატორების სწორად და სათანადოდ გამოყენების შემოწმების მიზნით.

## რესპირატორის მორგების ტესტი

რესპირატორის გამოყენების წინაპირობაა სამედიცინო შემოწმების ჩატარება, რადგან რესპირატორის ტარება დამატებითი დატვირთვაა გულისა და ფილტვებისთვის. სამედიცინო შეფასების პირველი ნაბიჯი არის კონფიდენციალური სამედიცინო კითხვარი. შედეგები გამოიყენება მხოლოდ იმის გადასაწყვეტად, ლაბორატორიის თანამშრომელს შეუძლია თუ არა რესპირატორის ტარება.

ვინაიდან რესპირატორი აეროზოლებისგან დაცვას უზრუნველყოფს, ამიტომ მნიშვნელოვანია მისი სახეზე მჭიდროდ მორგება. იმის დასდგენად, თუ რა ზომის რესპირატორი, საჭიროა რესპირატორის მორგების ტესტის ჩატარება, რომელიც ორი სახისაა: ხარისხობრივი და რაოდენობრივი.



## რესპირატორის ტიპები

რესპირატორები მრავალნაირია:

- **ჰაერის გამფილტრავი** – დამაბინძურებლებს ამორებს რესპირატორში ან კარტრიჯში არსებული ფილტრის მასალით (ფილტრაციით), აბსორბირებით (შთანთქმით) ან ქიმიური რეაქციით. ჰაერის გამფილტრავი რესპირატორი შეიძლება იყოს:
  - ერთჯერადი (ფილტრიანი სახის ნაწილით/N95)
  - სახის ნახევრად დამფარავი
  - სახის სრულად დამფარავი
- **ძრავიანი ჰაერის გამფილტრავი რესპირატორი (PAPR)**
- **ჰაერის მიმწოდებელი რესპირატორი (SAR) ან რესპირატორი ჰაერის ცენტრალიზებული მიწოდებით და სხვადასხვა რეჟიმით:**
  - მოთხოვნაზე დამოკიდებული რეჟიმი
  - უწყვეტი ნაკადის რეჟიმი



- წნევა-მოთხოვნის ან ავტონომიური სუნთქვის
- მოთხოვნაზე
- წნევა-მოთხოვნის ან ღია/დახურული კონტური



სხვა რეჟიმი დადებითი წნევით აპარატი (SCBA)

დამოკიდებული რეჟიმი

სხვა რეჟიმი დადებითი წნევით (მაგ.

ამერიკული კლასიფიკაციით, ფილტრის მასალის მიხედვით არსებობს 3 ტიპის რესპირატორი:

- N - არ არის ზეთოვანი ნაწილაკების მიმართ რეზისტენტული;
- R - რეზისტენტულია ზეთოვანი ნაწილაკების მიმართ;
- P- მდგრადია.

რესპირატორი შედგება ე.წ. HEPA (H-high, E-efficiency P-particulate A-air) ფილტრისაგან. HEPA ფილტრი ნაწილაკებს იჭერს 3 პრინციპით: 1) დიდი ზომის ნაწილაკები ფილტრის ბოჭკოებში იჭედება და შიგნით ვერ აღწევს; 2) მცირე ზომის ნაწილაკებს დიფუზიის უნარის მეშვეობით შთანთქავს; 3) ნაწილაკება აკავებს ელექტროსტატიკური მიზიდულობის ძალით.

მეცნიერულად დამტკიცდა, რომ ფილტრში ყველაზე მაღალი გაღწევის უნარი აქვს 0,3 მკმ ზომის ნაწილაკს. ამიტომ მისი ეფექტურობა 0,3 მკმ ზომის ნაწილაკისთვის დაიანგარიშეს და ამის საფუძველზე რესპირატორები დაიყო N95, N99, N100. რაც შესაბამისად მის 95%-იან, 99%-იან და 100%-იან დაცვის ხარისხზე მიუთითებს. ევროპული კლასიფიკაციით, ვხვდებით FFP1 (80%), FFP2(94%) და FFP3 (99%) რესპირატორებს.



რესპირატორს აუცილებლად უნდა ჰქონდეს შესაბამისი წარწერა: მწარმოებელი, მოდელი, ზომა, იდენტიფიკატორი



მწარმოებელი (3M) და მოდელი #
ზომა: S/M
EU იდენტიფიკატორი – EN149:2001

### 13.3.5. იმუნიზაცია

ზოგადად, იმუნიზაცია რეკომენდებულია ლაბორატორიის მუშაკებისთვის, რომლებიც ჩართულნი არიან ინფექციურ მიკროორგანიზმებზე კვლევებში. იმუნიზაციის მიზანია იმ ინფექციური აგენტებისაგან დაცვა, რომელთა ექსპოზიციის ქვეშ შეიძლება იმყოფებოდნენ ლაბორატორიის თანამშრომლები და რომელთა მიმართ გამოსაყენებელი ეფექტური ვაქცინა ხელმისაწვდომია. ვინაიდან ლაბორატორია მიიჩნევა მაღალი რისკის ზონად, დაინფიცირების შესაძლო შედეგები სავარაუდოდ იქნება სერიოზული. ამის გამო, სამედიცინო ზედამხედველობის პროგრამაში ვაქცინაცია ერთ-ერთი მთავარი საშუალებაა პერსონალის ჯანმრთელობის დაცვის თვალსაზრისით, და, შესაძლოა, ის სამუშაოზე აყვანის ერთ-ერთი წინაპირობაც იყოს.

- აუცილებელია შეფასდეს ვაქცინების ან სხვა პროფილაქტიკური საშუალებების ხელმისაწვდომობა და ისინი უნდა შესთავაზონ პერსონალს პათოგენთან მუშაობის დაწყებამდე;
- მიზანშეწონილია ანტისხეულების ტიტრების პერიოდული გამოკვლევა ტარდებოდეს ვაქცინაციის შემდგომ, დამცავი იმუნიტეტის საჭირო დონის კონტროლის მიზნით. არასათანადო იმუნიტეტის გამომუშავების შემთხვევაში, შესაძლებელია დაინიშნოს გამაძლიერებელი ვაქცინაცია;
- ლაბორატორიის თანამშრომლის მიერ იმუნიზაციისთვის თავის არიდებამ ან მისი ორგანიზმის უარყოფითმა იმუნოლოგიურმა პასუხმა (არ რეაგირებს) ვაქცინაზე (რაც გასათვალისწინებელია მაღალი დონის - ბუდ-3 და ბუდ-4 - ბიოუსაფრთხოების ლაბორატორიულ ზონაში სამუშაოდ) შეიძლება შექმნას პერსონალის სამუშაო განაწილებისა და მათი ჯანმრთელობის მდგომარეობის ხელახალი შეფასების საჭიროება.

ისეთი ძლიერი პათოგენური აგენტის ზემოქმედების შესაძლებლობის შემთხვევაში, რომლის წინააღმდეგ არ არსებობს კომერციული ვაქცინა, რისკის შეფასების საფუძველზე, შესაძლებელია პერსონალის იმუნიზაცია მოხდეს კვლევის ქვეშ მყოფი ვაქცინით ან შრატის პრეპარატებით.

**13.3.6. ინციდენტის მოკვლევა და ანგარიშგება**

კლინიკურ ლაბორატორიას, ისევე როგორც კვლევით ლაბორატორიას, უნდა ჰყავდეს სპეციალურად გამოყოფილი პირი, რომელიც ზედამხედველობას გაუწევს უსაფრთხო სამუშაო პროცესს და პასუხისმგებელი იქნება ინციდენტის ან შემთხვევის მართვაზე. ასეთი პირი შეიძლება იყოს ხარისხის მენეჯერი ან ინფექციის კონტროლის სპეციალისტი კლინიკურ ლაბორატორიაში და ბიოუსაფრთხოების სპეციალისტი ბუდ-2 და ბუდ-3 კვლევით ლაბორატორიაში.

ლაბორატორიაში მომხდარი ინციდენტის შემთხვევა შეიძლება იყოს:

- აღებული ნიმუშის/საკვლევი მასალის დაღვრის შედეგად ექსპოზიცია;
- ნემსით ჩხვლეტა ან/და სხვა ბასრი საგნებით კანის დაზიანება;
- გამოყენებული ქიმიური დეზინფექტანტით სასუნთქი გზების ან სხეულის დაზიანება (დაწვა);
- რადიაციული დასხივება, განსაკუთრებით, კვლევით ლაბორატორიებში და სხვ.

ასევე, შესაძლებელია მოხდეს მექანიკური დაზიანება დაცემის, დაჯახებისა და სხვა უხერხული მოძრაობის გამო.

ნებისმიერი ასეთი ინციდენტის/შემთხვევის სამართავად დაწესებულებას უნდა ჰქონდეს ინციდენტის მოკვლევისა და რეაგირების გეგმა, რომლის ფარგლებშიც გაწერილი იქნება ყველა ის ქმედება, რომელიც ინციდენტის დადგომის შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს. გეგმაში ნათლად უნდა იყოს გაწერილი რეაგირებაზე პასუხისმგებელი პირ(ებ)ის ფუნქციები და მოვალეობები, ინციდენტის შემდეგ მოკვლევაზე პასუხისმგებელი პირ(ებ)ის ფუნქცია/მოვალეობები და ანგარიშგების ფორმატი.

ინციდენტის დადგომისას უნდა განხორციელდეს წინასწარი ანგარიშგება და სრული ანგარიშგება.

**წინასწარი ანგარიშგება** და მაკორექტირებელი ქმედებები იწყება ინციდენტის დადგომისთანავე და მომდევნო 48 საათის განმავლობაში უნდა განხორციელდეს ინციდენტზე რეაგირების დაუყოვნებლივი ქმედებები, რათა შეუფერხებლად აღდგეს სამუშაო პროცესი, თუკი ეს არ არის სერიოზული ავარია.

ინციდენტის წინასწარი მოკვლევისას უნდა გადაიდგას შემდეგი ნაბიჯები:

1. ინციდენტის ადგილის დათვალიერება და ინციდენტის მასშტაბისა და გამომწვევი ფაქტორების განსაზღვრა;

2. ინციდენტის დროს დაზარალებული თანამშრომლის/თანამშრომლების ინტერვიუება ინციდენტის გამომწვევი წინასწარი ფაქტორების, ინციდენტის მოხდენის ადგილისა და დროის, მისგან გამომდინარე დამატებითი საფრთხეების შესახებ;
3. ინციდენტის თვითმხილველის/მოწმის გამოკითხვა;
4. შუალედური მაკორექტირებელი ზომების შემუშავება ზიანის შემცირების ან განმეორების თავიდან აცილების მიზნით და ამ ზომების გატარებამდე ყველა სამუშაოს შეწყვეტა დაზიანების ადგილას.

**სრული ანგარიშგება** უნდა დასრულდეს ინციდენტიდან 30 დღის განმავლობაში, თუკი ინციდენტი არ არის დიდი ავარია. ის ლოგიკურად უნდა ემყარებოდეს წინასწარი მოკვლევის შედეგებს. სრული ანგარიშგებისას მკაფიოდ უნდა განისაზღვროს ყველა ის გამოსასწორებელი ქმედებები, რომლებიც ინციდენტის განმეორებით მოხდენის ან მსგავსი საფრთხის პრევენციისკენ იქნება მიმართული. ასეთი ქმედებები უნდა იყოს კონკრეტული და რეალისტური, რომელთა ანგარიშგება მარტივად იქნება შესაძლებელი.

მაკორექტირებელი ზომების ანგარიშგების იერარქია ასეთია:

კონტროლის ტიპი	მაგალითი
აღმოფხვრა/ჩანაცვლება	საფრთხის მოშორება სამუშაო ადგილიდან ან სახიფათო მასალის ან/და აღჭურვილობის ჩანაცვლება ნაკლებსაფრთხილო საშუალებებით
საინჟინრო კონტროლი	ახალი დიზაინის წარდგენა ან შენობის, აღჭურვილობის, სავენტილაციო სისტემების მოდიფიცირება/განახლება და/ან ისეთი ქმედებების განხორციელება, რომლებიც შეამცირებს ექსპოზიციის დონეს
ადმინისტრაციული კონტროლი	პოლიტიკის, სახელმძღვანელო ინსტრუქციების, უსაფრთხო სამოქმედო პროცედურებისა და/ან ექსპოზირების კონტროლის გეგმების დანერგვა
ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები	ხელთათმანი, რესპირატორი, ლაბორატორიის ხალათი/კომბინიზონი, ფეხის/ტერფის დამცავი (ბაზილები)

### 13.3.7. აუდიტი და ინსპექციები

**ინსპექცია** - ეს არის აქტივობა, რომლის დროსაც ხდება ლაბორატორიისა და მასში ჩატარებული სამუშაოების შეფასება დაკვირვების, განხილვისა და საბუთების შემოწმების საფუძველზე.

უსაფრთხოების ოფიცრის მიერ შემოწმების ჩატარებისას, შესაძლებელია ინსპექტორმა არაოფიციალურად გამოკითხოს თანამშრომლები და მისცეს მათ შესაძლებლობა, რომ კონფიდენციალურად მოახდინონ არაჯანმრთელი და საფრთხის შემცველი პირობების იდენტიფიცირება მათ სამუშაო არეალში. თუ აღმოჩენილია „გარდაუვალი საფრთხის“ სიტუაცია, ლაბორატორიის თანამშრომელი წყვეტს მუშაობას, სანამ არ მოხდება მდგომარეობის სტაბილიზირება/გამოსწორება.

შემოწმების შემდეგ ბიოუსაფრთხოების ან უსაფრთხოების ოფიცერმა ხელმძღვანელთან ან სხვა სათანადო პირთან უნდა წარადგინოს ყველა საბუთი, მათ შორის, შემოწმების ფურცელი, აღმოჩენილი ნაკლოვანებების შეჯამება და აგრეთვე შემოწმებასთან დაკავშირებული რეკომენდაციები გამოსასწორებელი ქმედებების შესახებ.

ზედამხედველი პერსონალი, რომელსაც უსაფრთხოების ოფიცერმა ან მისმა წარმომადგენელმა აცნობა შემოწმების შესახებ, უზრუნველყოფს პერსონალთან დაკავშირებას და აღმოჩენილი შეუსაბამობების აღმოფხვრას.

უსაფრთხოების ოფიცერი ან მისი წარმომადგენელი გარკვეული პერიოდის შემდეგ განმეორებით ამოწმებს აღმოჩენილ ნაკლოვანებებს და ჩაინიშნავს მათ გამოსწორებას.

### **13.3.8. დეკონტამინაცია და ნარჩენების მართვა**

დეკონტამინაცია და ნარჩენების მართვა ყველა ლაბორატორიისათვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ასპექტია ლაბორატორიაში წარმოქმნილი საფრთხეების მართვისა და ამ საფრთხეებთან არსებული პოტენციური რისკების მინიმიზაციის მიზნით.

#### **ა) დეკონტამინაცია ბუდ-3 და ბუდ-4 კვლევითი ლაბორატორიებისათვის:**

ბუდ-3 და ბუდ-4 ლაბორატორიების დეკონტამინაცია, ამ ტიპის ლაბორატორიებში განხორციელებული სამუშაოების სპეციფიკიდან გამომდინარე, მოითხოვს უფრო მაღალი ხარისხის ქიმიურ და ფიზიკურ დამუშავებას/დეკონტამინაციას, რაც გულისხმობს მაღალ-პათოგენურ აგენტებზე მუშაობას და მაღალი რისკის შემცველი პროცედურების ჩატარებას. ბუდ-3 და ბუდ-4 ლაბორატორიების დეკონტამინაციისას გასათვალისწინებელია შემდეგი:

- პონექტიურად საშიში მასალის გამოყენების შემდეგ სამუშაო ზედაპირების დეკონტამინაცია;
- სამუშაო დღის დასრულების შემდეგ ყველა სამუშაო ზედაპირის დეკონტამინაცია;
- მოხმარების შემდეგ ყველა აღჭურვილობის/აპარატურის დეკონტამინაცია;
- განადგურებამდე, საკვლევი მასალის, სინჯარის ან კულტურის დეკონტამინაცია, ასევე ხელახლა გამოყენებისათვის გაწმენდამდე მათი დეკონტამინაცია;
- რეგულარულად, თვეში ერთხელ, ან რისკის შეფასების საფუძველზე ბუდ-2 და ბუდ-3 ლაბორატორიის სრული დეკონტამინაცია შესაბამისი მადეზინფიცირებელი საშუალებებით, მათ შორის, ბიოუსაფრთხოების კაბინეტების, ცენტრიფუგების, ავტოკლავებისა და სხვ. დეკონტამინაცია.

ბუდ-2 და ბუდ-3 კვლევით ლაბორატორიებში წარმოქმნილი ნარჩენები წარმოადგენს სახიფათო ნარჩენების ტიპს და მათი მართვა მოითხოვს უფრო მაღალი უსაფრთხოების ზომების გატარებას, ვიდრე სხვა კლინიკური ნარჩენების მართვა. ამ მიზნით, ყველა ნარჩენი, რომელიც წარმოიქმნება ასეთ ლაბორატორიებში, საჭიროებს ჯერ ავტოკლავირებას და შემდეგ ინსინირაციას. ნარჩენების შეფუთვის წესები სხვა ინფექციური ნარჩენების შეფუთვის წესების მსგავსია, თუმცა, ასეთი ტიპის ნარჩენებთან მოპყრობისას, აუცილებელია პერსონალი აღჭურვილი იყოს სათანადო ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით, დოკუმენტაცია (ნარჩენების რაოდენობის, ტიპის, წარმოქმნის თარიღისა და მათ წარმოქმნაზე პასუხისმგებელი პირის შესახებ ინფორმაცია) იყოს ზედმიწევნით სრულყოფილი, რათა საჭიროების/ინცინდენტის შემთხვევაში, ადვილად მოხდეს იდენტიფიცირება და შემდგომი ქმედებების განხორციელება. დეკონტამინაცია და ნარჩენების მართვა ერთმანეთთან მჭიდროდ არის დაკავშირებული, განსაკუთრებით, იმ სამუშაო მასალების განადგურების მიმართულებით, რომლებიც სახიფათო ნარჩენებს მიეკუთვნება. ასეთი მასალა შეიძლება იყოს კვლევის ობიექტი, ერთჯერადი მოხმარების კვლევის ხელსაწყოები (პიპეტის წვერი, კრიოსინჯარა და სხვ.).

#### **ბ) დეკონტამინაცია და ნარჩენების მართვა კლინიკური ლაბორატორიებისათვის:**

კლინიკურ ლაბორატორიებში დეკონტამინაცია ინფექციის კონტროლის ნაწილია და ისევე უნდა ხორციელდებოდეს, როგორც პაციენტის პალატის დეზინფექცია. აუცილებელია ლაბორატორიაში არსებული ყველა ზედაპირის (ლაბორატორიული მაგიდის, აპარატურის, კარადისა და თაროების ზედაპირის) შესაბამისი დეზინფექტანტით (გერმიციდით) დამუშავება გარკვეული ინტენსივობით, ვინაიდან ლაბორატორიული სამუშაოს სპეციფიკიდან გამომდინარე, არსებობს ზედაპირების დაბინძურების საკმაოდ მაღალი რისკები მაღალი კონცენტრაციის პათოგენების, აეროზოლების წარმოქმნილი პროცედურების ჩატარების ან ამ პროცედურებთან უნებლიედ თანმდევი გაფრქვევის

ან გაშხეფების გამო. ამიტომ, დეზინფექტანტი უნდა შეირჩეს სამუშაო პროცესებისა და საკვლევი ობიექტის მახასიათებლების გათვალისწინებით და დეზინფექტანტის შესაბამისი ეფექტიანობის დონის მიხედვით, ისე, რომ მინიმუმამდე შემცირდეს ზედაპირების დაზიანება (მაგ. ფორების/ნაპრალეების გაჩენა). გასათვალისწინებელია, რომ ლაბორატორიის ინვენტარისა და აღჭურვილობის ზედაპირები მდგრადი უნდა იყოს ქიმიური და, საჭიროების შემთხვევაში, ფიზიკური დეკონტამინაციის მიმართ.

სამედიცინო დაწესებულებებსა და კლინიკურ ლაბორატორიაში ძირითადად გამოიყენება:

- 0,5%-იანი ქლორის ხსნარი;
- ალკოჰოლშემცველი ნაერთები (მაგ., 70%-იანი ეთილის სპირტი)– მცირე ზომის ზედაპირებისთვის;
- მეოთხეული ამონიუმის ნაერთები (მაგ., ბენზალკონიუმის ქლორიდი);
- ფენოლიტები (მაგ., ქლოროქსილენოლი, ჰექსაქლოროფენი);
- გაუმჯობესებული წყალბადის ზეჟანგი.

კლინიკურ ლაბორატორიაში წარმოქმნილი ნარჩენები განიხილება ინფექციურ ნარჩენებად და მათთან მოპყობის წესი არ განსხვავდება პაციენტის მოვლისას წარმოქმნილ ნარჩენებთან მოპყობის წესისაგან.

კლინიკურ ლაბორატორიაში წარმოქმნილი შესაძლო ნარჩენების ტიპებს მიეკუთვნება:

- მყარი ნარჩენები, მ.შ. ბასრი საგნები ( მაგ. ნემსი, პიპეტის წვერი და სხვ), ლაბორატორიული კვლევისთვის საჭირო ერთჯერადი პლასტმასის მასალა ან მინის საგნები;
- თხევადი ნარჩენები, მ.შ. სისხლი, შარდი და სხვა ბიოლოგიური სითხეები, ქიმიური სითხეები და სხვ.;
- ქაღალდის კატრიჯები, აბსორბენტები, ბამბა, ბინტი ან ლაბორატორიული საქმიანობისთვის გამოსაყენებელი სხვა მასალების ნარჩენები.

თითოეული ტიპის ნარჩენის მართვისათვის აუცილებელია შესაბამისი მართვის პროცედურების განხორციელება, რომელიც ნარჩენების მართვის თავშია მოცემული. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ კლინიკურ ლაბორატორიაში წარმოქმნილი ნარჩენების განკარგვა სამედიცინო დაწესებულებაში წარმოქმნილი სხვა ინფექციური ნარჩენების მართვის მსგავსად ხორციელდება.

სამედიცინო დაწესებულებას უნდა ჰქონდეს ნარჩენების მართვის გეგმა, რომლის მიხედვითაც განისაზღვრება ყველა ის პროცედურა და ნაბიჯი, რომელიც ამ ტიპის დაწესებულებაში წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების განკარგვას შეესაბამება.

*ეროვნული კანონმდებლობით ინფექციური ნარჩენების მართვა ნარჩენებზე პასუხისმგებელი პირის - გარემოსდაცვითი მმართველის პირდაპირ მოვალეობაში შედის და ყველა იმ ნარჩენის მართვა, რომელიც წარმოიქმნება სამედიცინო დაწესებულებაში და მათ შორის, კლინიკურ ლაბორატორიაში, უნდა განხორციელდეს საქართველოს მთავრობის 2017 წლის 16 ივნისის #294 დადგენილების შესაბამისად.*

### 13.2. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი

ნებისმიერ ლაბორატორიას, რომელიც მუშაობს ბიოლოგიური საფრთხეების შემცველ მასალებზე, უნდა ჰყავდეს გამოყოფილი პირი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება ლაბორატორიაში არსებული პოტენციური საფრთხეების მართვასა და კონტროლზე. ამ პირს ეწოდება **ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი**. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი არის ლაბორატორიის სერტიფიცირებული თანამშრომელი, რომელიც ფლობს სათანადო ცოდნასა და გამოცდილებას დაწესებულების შიგნით არსებული ბიოსაფრთხეების იდენტიფიცირების, შეფასებისა და ბიორისკების მართვის მიმართულებით. იგი ანგარიშვალდებულია დაწესებულების ხელმძღვანელობის წინაშე, მათთან ერთად ადგენს ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკას,

აძლევს რჩევებს როგორც მმართველ გუნდს ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკის სწორად ჩამოყალიბება/წარმართვაში, ასევე, ლაბორატორიის თანამშრომლებს ბიოსაფრთხოების პრევენციისათვის აუცილებელი ღონისძიებების გატარებაში. ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის ძირითადი და უშუალო მოვალეობაა ბიოუსაფრთხოებისა და ბიოლოგიური დაცვის პროგრამის შემუშავება და დანერგვა, მისი განხორციელების ზედამხედველობა/მონიტორინგი და განახლებისა და განვითარების მუდმივი ხელშეწყობა. ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის ფუნქციაში შედის:

- ლაბორატორიული პრაქტიკისა და პროცედურების მოთხოვნების შესრულების პერიოდული ინსპექტირება;
- მკვლევართან და ლაბორატორიის თანამშრომლებთან კონსულტაციით ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკის, პროცედურებისა და პრაქტიკის შემუშავება და განხორციელება საფრთხისშემცველ მასალებზე მუშაობისას რისკების შემცირების მიზნით;
- საგანგებო მდგომარეობებზე რეაგირების გეგმის შემუშავება და პერიოდული გადახედვა/განახლება ნებისმიერი ლაბორატორიული ინციდენტის, მათ შორის, დაღვრისა და პერსონალის კონტამინაციის მართვის მიზნით. ბიოსაფრთხოების შემცველ მასალაზე განხორციელებული კვლევითი სამუშაოების დროს ინციდენტების მოკვლევა;
- პერსონალისთვის ბიოუსაფრთხოების ტრენინგების ჩატარება, თვითინსპექტირების პროცედურების შესახებ სწავლება და დემონსტრირება;
- დაწესებულების ბიოუსაფრთხოების კომიტეტისათვის (IBC) მნიშვნელოვანი პრობლემების შეტრობინება-ანგარიშგება, როგორცაა ლაბორატორიული ინციდენტი, პერსონალის დაინფიცირება ან სხვა გადაცდომა;
- დაწესებულების ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის გადაწყვეტილებების განუხრელად შესრულება;
- ლაბორატორიის აღჭურვილობის შერჩევასთან და ლაბორატორიის რეკონსტრუქციასთან ან ცვლილებასთან დაკავშირებული ნებისმიერი საკითხის მოგვარებაში მონაწილეობის მიღება.

მცირე ზომის ლაბორატორიას ან სამედიცინო დაწესებულებას შესაძლოა არ ჰყავდეს ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი, თუმცა აუცილებელია მისი ფუნქციები შეთავსებული ჰქონდეს ინფექციების კონტროლის ან ლაბორატორიის ხარისხის მენეჯერს.

**კითხვები:**

1. რა მნიშვნელობა აქვს დაწესებულებისთვის ბიოუსაფრთხოების პროგრამის არსებობას?
2. რა ძირითადი ელემენტებისაგან შედგება ბიოუსაფრთხოების პროგრამა და რომელია ეს ელემენტები?
3. რით განსხვავდება ერთმანეთისგან დაბალი და მაღალი რისკის შემცველი ლაბორატორიები და როგორია მათი უსაფრთხოების მექანიზმები?
4. რატომ არის აუცილებელი დაწესებულებას ჰქონდეს ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო?
5. როგორი იერარქია არსებობს ბიოუსაფრთხოების მართვის მიმართულებით? ვინ არის ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი, რა ფუნქცია-მოვალეობები აკისრია მას და ვის წინაშეა ანგარიშვალდებული?
6. ჩამოთვალეთ საგანგებო სიტუაციების დროს საჭირო ქმედებები.
7. რით განსხვავდება ერთმანეთისგან დაბალი და მაღალი დონის კონტეინმენტის ლაბორატორიები?
8. როგორია ლაბორატორიაში არსებული ბიოსაფრთხოების პრევენციის კონტროლის მექანიზმები?

**ლიტერატურა:**

1. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 6<sup>th</sup> edition-Centers for Disease Control and Prevention, National Institute of Health, 2020
2. Laboratory Biosafety Manual (LBM4)-4<sup>th</sup> edition, WHO

3. Aerosols Handbook- Measurement, Dosimetry and Health effects –Lev S. Ruzer and Naomi H. Harley
4. Guidelines for Safe Work Practices in Human and Animal Medical Diagnostic Laboratories-U.S. Department of health and Human Services , Centers for Disease Control and Prevention (CDC)
5. Biological Safety Principles and Practices 4<sup>th</sup> edition –Diane O. Fleming, Ph.D, RBP, CBSP (ABSA), Debra L. Hunt, Ph.D, RBP, CBSP, Environmental Safety, Duke University Medical Center
6. Laboratory Biosafety and Biosecurity Risk Assessment Technical Guidance Document-International Biological Treat Reduction, Sandia National Laboratories in collaboration with the International Federation of Biosafety Associations
7. Laboratory Biosafety and Biosecurity Risk Assessment Technical Guidance Document-International Biological Treat Reduction, Sandia National Laboratories in collaboration with the International Federation of Biosafety Associations
8. <https://srs.ubc.ca/health-safety/safety-programs/accident-incident/accidentincident-reporting-for-supervisors/>
9. Guide to Infections Control in the Hospitals, chepter 10. Disinfection in the Hospital Environment [https://isid.org/wp-content/uploads/2018/06/ISID\\_Infection\\_Guide\\_Chapter10.pdf](https://isid.org/wp-content/uploads/2018/06/ISID_Infection_Guide_Chapter10.pdf)
10. სამედიცინო დაწესებულების დასუფთავება. საქართველოს ოკუპირებული ტერიტორიებიდან დევნილთა, შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის ბრძანება 2020 წლის 14 სექტემბრის #01-455/ო ბრძანების დანართი #13.

#### **თავი 14. ვეტერინარული დიაგნოსტიკური ლაბორატორიები**

ამ თავში თქვენ გაეცნობით;

- ❖ დიაგნოსტიკური ლაბორატორიების დანიშნულებას საზოგადოების ჯანმრთელობისთვის და ქვეყნისათვის;
- ❖ დიაგნოსტიკური ლაბორატორიების სტრუქტურას და მოწყობის პრინციპებს;
- ❖ ლაბორატორიული დიაგნოსტიკის პროცესის საფეხურებსა და ეტაპებს - ნიმუშის მიღებიდან საბოლოო შედეგების გაცემამდე;
- ❖ ნიმუშის მიღების, დამუშავების, ტრანსპორტირებისა და საკვლევად გადაცემის წესებს;
- ❖ ბიოუსაფრთხოებისა და ბიოეთიკის დაცვის მნიშვნელობას;
- ❖ რა არის ნეკროფსია, რას ემსახურება პათოლოგიურ-ანატომიური გაკვეთა და რას უნდა მიექცეს ყურადღება პათანატომიური გაკვეთის დროს;
- ❖ ლაბორატორიული კვლევის მეთოდებს;
- ❖ რა დანიშნულება აქვს ვივარიუმს;
- ❖ საცდელ ცხოველებთან მოპყრობის წესებს;
- ❖ ლაბორატორიების ხარისხის მენეჯმენტის სისტემას;
- ❖ რატომ არის მნიშვნელოვანი ლაბორატორიების სისტემატური მონაწილეობა პროფესიულ და ლაბორატორიათაშორის ტესტირებებში (PT/ILC)

#### **14.1 ვეტერინარულ-დიაგნოსტიკური ლაბორატორიების მნიშვნელობა და ფუნქციები**

ლაბორატორიული მედიცინა და ლაბორატორიული ანალიზები კლინიკური მედიცინის უმეტეს დისციპლინებში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს.

ლაბორატორიული კვლევები ქმნის ურთიერთშეთანხმებული თანმიმდევრული პროცესების კომპლექსს, რომელიც იწყება მასალის შეგროვებით და მთავრდება ანალიზის შედეგის ინტერპრეტირებით. ამ პროცესებში დიდი მნიშვნელობა აქვს საჭირო მასალის შეგროვებას, დამუშავებას, იდენტიფიკაციას, შენახვასა და ლაბორატორიაში ტრანსპორტირებას უშუალოდ კვლევის დაწყებამდე.

ყველა ამ პროცესზე პასუხისმგებელია მომხმარებელიც (რომელმაც უნდა გაითვალისწინოს ყველა ის მითითება, რომელსაც ზეპირი ან წერილობითი სახით მისცემს ლაბორატორიის თანამშრომელი) და ლაბორატორიის თანამშრომელიც (რომელსაც მოეთხოვება დოკუმენტაციის სწორად წარმოება, მასალის მიღებისთვის პირობების დაცვა, მასალის აღების წინ, მომხმარებლის მომართვის შემთხვევაში, მართებული და დროული ინსტრუქციის მიწოდება).

ლაბორატორია იტოვებს უფლებას: იმ შემთხვევაში, თუკი ლაბორატორიაში მიტანილი მასალა არ არის შეგროვებული ინსტრუქციის შესაბამისად, უარი თქვას და არ ჩაატაროს კვლევა, რათა თავიდან აიცილოს არასწორი შედეგი.

ვეტერინარული ლაბორატორიები მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ ვეტერინარული მომსახურების მიწოდებაში. ცხოველთა დაავადებების გამოვლენა, კონტროლი და პრევენცია დამოკიდებულია ვეტერინარული ლაბორატორიის დიაგნოსტიკის შედეგებზე, მონაცემებსა და ინფორმაციაზე.

ლაბორატორიულ სერვისებზე დაყრდნობით, შესაბამისმა ორგანოებმა უნდა უზრუნველყონ დაავადებათა შემთხვევების შესახებ მონაცემების შეგროვება, ანალიზის ჩატარება და პრევენციული ზომების მიღება.

## 14.2 ლაბორატორიის ინფრასტრუქტურა

ლაბორატორიები სპეციალიზებული ობიექტებია განსაკუთრებული მოთხოვნებით, შენობების, მომსახურებისა და ოპერატიული გარემოს თვალსაზრისით. მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთ მცირე ლაბორატორიას შეუძლია ადაპტირდეს და ფუნქციონირებდეს ზოგადი დანიშნულების შენობაში, ვეტერინარული ლაბორატორიები უმჯობესია, რომ განთავსდეს სპეციალურად აშენებულ შენობებში, რომელთა დაპროექტებაშიც გარდა არქიტექტორებისა, აუცილებელია გარემოს დაცვის ექსპერტების, უსაფრთხოების მრჩეველებისა, სამეცნიერო პერსონალისა და სხვადასხვა სპეციფიკის გუნდის აქტიურად ჩართვა.

ლაბორატორიის სტრუქტურა და ფუნქციები უნდა შეესაბამებოდეს შესაბამის ეროვნულ რეგულაციებსა და საერთაშორისო სტანდარტებს ისეთ საკითხებში, როგორცაა ბიოდაცვა, ბიოუსაფრთხოება და გარემოზე ზემოქმედება. ასევე აუცილებელია გათვალისწინებული იქნეს ექსტრემალური პირობების ალბათობა (მაღალი ან დაბალი ტემპერატურა, მიწისძვრა, ქარიშხალი, წყალდიდობა) და წყლისა და ელექტროენერჯის მომარაგების საიმედოობა.

მხოლოდ ლაბორატორიის მშენებლობაა როდია ძვირი, არამედ ძვირია მისი შემდგომი ექსპლუატაცია და მომსახურებაც. ამიტომ თავიდანვე გასათვალისწინებელია მისი ადეკვატური ბიუჯეტირება. ლაბორატორიებს ასევე სჭირდებათ სხვა ხელშემწყობი ფაქტორებიც, რაც მოიცავს IT პროგრამულ თუ მონაცემების მხარდაჭერას, მხედველობაშია მისაღები კომუნალური ხარჯები და ნარჩენების მართვაც.

ლაბორატორიების (მათ შორის, ვეტერინარული ლაბორატორიის) ტერიტორია ფართით და მდებარეობით უნდა შეესაბამებოდეს ვეტერინარული ობიექტების ტექნოლოგიური პროექტირების ნორმებს, ლაბორატორიის ტერიტორია შემოსაზღვრული უნდა იქნეს მესრით.



ღამის საათებში ლაბორატორიის ტერიტორია უნდა იქნეს განათებული და დაცული.

ვეტერინარული ლაბორატორიის ტერიტორიაზე ვივარიუმის, საწყობისა და სხვა დამხმარე ნაგებობების პროექტირების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს შესაბამისი უსაფრთხოების წესების უზრუნველყოფა.

ლაბორატორიის ტერიტორიაზე იზოლირებულად უნდა იქნეს განთავსებული:

- ❖ ნიმუშების მიმღები
- ❖ გასაკვეთი
- ❖ ვივარიუმი
- ❖ საწყობი
- ❖ ინსენერატორი
- ❖ ბეკარის ორმო

ცალკეულ შემთხვევაში ლაბორატორიის ძირითად კორპუსში შესაძლებელია საცდელი ცხოველებისათვის ვივარიუმის განთავსება. ამ შემთხვევაში, ეს ვივარიუმი სრულად უნდა იყოს იზოლირებული სხვა განყოფილებებისაგან.

ლაბორატორიაში აუცილებელია დაცული იყოს შენობების დაყოფა შემდეგი პრინციპით: შენობები, რომლებშიც უშუალოდ წარმოებს მუშაობა დაინფიცირებულ მასალასთან; მომწამლავ ქიმიურ ნივთიერებებთან; სადაც ტარდება რადიოლოგიური გამოკვლევები; შენობები, სადაც ტარდება სხვა სამუშაოები, რომლებიც არ არის დაკავშირებული საშიშ პირობებთან (სურათი 1).

ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად აუცილებელია ცალკე იზოლირებული შენობები/ოთახები:

- ❖ ბაქტერიოლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ ვირუსოლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ მოლეკულური ბიოლოგიის გამოკვლევებისათვის
- ❖ სეროლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ პარაზიტოლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ ქიმიური, ქიმიურ-ტოქსიკოლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ ბიოქიმიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ ჰისტოლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ ჰემატოლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ მიკოლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ რადიოლოგიური გამოკვლევებისათვის
- ❖ სამრეცხაო (ჭურჭლის, ინვენტარისა და სხვა საგნების რეცხვა-დეზინფექციისათვის)
- ❖ სუფთა ავტოკლავის ოთახი
- ❖ ბინძური/ჭუჭყიანი ავტოკლავის ოთახი
- ❖ სუფთა ოთახი (საკვები ნიადაგებისა და ხსნარების დასამზადებლად).

ლაბორატორიულ კორპუსებში შესაბამისი შენობების განლაგება განისაზღვრება შემოსული მასალის მოძრაობის თანმიმდევრობის მიხედვით, მისი პირველადი დამუშავებიდან დაწყებული, საბოლოო გამოკვლევებით და ინფიცირებული მასალისა და ინვენტარის გაუვნებლობით დამთავრებული, რომლებიც გამოყენებული იყო მანვე ნივთიერებებთან მუშაობის დროს.

ლაბორატორიის ყველა განყოფილებაში, სადაც მიმდინარეობს მუშაობა პათოგენური მიკროორგანიზმების კულტურებზე ან მათ მიერ დასენიანებულ ცხოველებზე ან მასალებზე, საჭიროა მკაცრად იქნეს დაცული ღონისძიებები, რომლებიც უზრუნველყოფს მათზე მომუშავე ადამიანთა დაცვას და გამორიცხავს ინფექციის აღმძვრელის განყოფილებიდან და, საერთოდ, შენობიდან გატანას.

### 14.3 ადამიანური რესურსები

ვეტერინარულ ლაბორატორიას, ისევე როგორც ნებისმიერ ორგანიზაციას, რომელშიც თანამშრომლები მუშაობენ, უნდა ჰქონდეს მკაფიო, გამჭვირვალე საკადრო (HR) პოლიტიკა, რომელიც უნდა უზრუნველყოფდეს შესაბამისი კადრების მიღებას და განვითარებას.

ლაბორატორიის განყოფილებაში სამუშაოდ დაიშვებიან მხოლოდ ის პირები, რომელთაც აქვთ სათანადო სპეციალური მომზადება და დეტალურად იცნობენ ბაქტერიოლოგიურ, ვირუსულ

კულტურებთან და სხვა მიკროორგანიზმებთან, დაავადებულ ან დაავადებაზე საეჭვო მასალებთან, მჟავებსა და ტუტეებთან მუშაობის წესებს; აგრეთვე ის პირობები, რომლებმაც იციან ლაბორატორიულ ცხოველებთან მუშაობა და ლაბორატორიული მოწყობილობების ექსპლუატაცია.

ადამიანური რესურსების პოლიტიკა უნდა მოიცავდეს ტრენინგისა და გადამზადების პროგრამებს, რათა პერსონალმა სრულად გამოავლინოს თავისი პოტენციალი, ხოლო ყველა პროცესი იყოს უსაფრთხო, შედეგი კი - ზუსტი, დროული და სანდო.

#### 14.4 ვეტერინარულ-დიაგნოსტიკური ლაბორატორიების მომსახურება

ვეტერინარულ ლაბორატორიაში ხდება ცხოველების, ცხოველური და მცენარეული წარმოშობის საკვები პროდუქტების, გარემოს ნიმუშების დიაგნოსტიკა. ამა თუ იმ დაავადების დიაგნოსტიკა იწყება ნიმუშების მიღებით - გაკვეთა/დამუშავებით და მთავრდება დიაგნოზის დასმით. ამისათვის ლაბორატორიებში ფუნქციონირებს ნიმუშების მიმღები, სადაც ხდება ნიმუშის იდენტიფიცირება; შემოწმება შეკვეთილი კვლევისათვის ნიმუშის ვარგისიანობაზე, შემდეგ კი ნიმუში სადიაგნოსტიკოდ იგზავნება შესაბამის კვლევაზე.

სადიაგნოსტიკოდ გამოიყენება კვლევის შემდეგი მეთოდები: პათანატომიური (გაკვეთა/ნეკროფსია), ბაქტერიოლოგიური, მოლეკულურ-ბიოლოგიური, სეროლოგიური, ვირუსოლოგიური, ბიოქიმიური, ტოქსიკოლოგიური, პარაზიტოლოგიური, ჰისტოლოგიური და ა.შ. ლაბორატორიაში აგრეთვე არის ვივარიუმი, რომელიც ემსახურება ბიოცდისათვის და სხვადასხვა სამეცნიერო კვლევისათვის საჭირო ცხოველების შენახვას და გამრავლებას.

ლაბორატორიები ასევე ჩართული არიან სხვადასხვა სამეცნიერო, ეპიდემიოლოგიურ და სადიაგნოსტიკო კვლევაში - მაგალითად, ახალი ტესტების ან ტესტირების მეთოდების შემუშავებასა და დანერგვაში.

ინფექციური დაავადებების, განსაკუთრებით ტრანსსასაზღვრო ხასიათის დაავადებების ეფექტური მენეჯმენტი მოითხოვს პათოგენის სწრაფ, მგრძობიარე, სპეციფიკურ და დადასტურებულ? იდენტიფიკაციას, რისთვისაც ლაბორატორიაში გამოიყენება კვლევის ახალი, თანამედროვე, პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქციის (პჯრ) მეთოდი, რომელიც ძალიან მგრძობიარეა და სწრაფად ახდენს დაავადების აღმძვრელის იდენტიფიცირებას.



ა) თბილისის ზონალური დიაგნოსტიკური ლაბორატორია



ბ) პათოლოგიური მასალების და ერთჯერადი ინსტრუმენტების გასანადგურებელი ინსენერატორი



გ) ნიმუშების მიმღები ლაბორატორია



დ) ბაქტერიოლოგიის ლაბორატორია



ე) მოლეკულური ბიოლოგიის ლაბორატორია



ვ) სეროლოგიური ლაბორატორია

#### 14.4.1. დიაგნოსტიკურ ლაბორატორიაში ნიმუშების მართვა (ნიმუშის მიღება-რეგისტრაცია, პირველადი დამუშავება, განკარგვა, შენახვა და განადგურება)

ცხოველთა დაავადებების ლაბორატორიული დიაგნოსტიკა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული საკვლევად შემოსული ნიმუშების ხარისხსა და ვარგისიანობაზე, ანუ კვლევის შედეგის სანდოობა დამოკიდებულია იმაზე, რომელი ნიმუშია შესაფერისი კონკრეტული დაავადების საკვლევად, როგორია ნიმუშის მოცულობა ან რაოდენობა, საკმარისია თუ არა ის კვლევის ჩასატარებლად. ნიმუშების მიღება აღირიცხება ხოლმე ნიმუშის სარეგისტრაციო ჟურნალსა და ელექტრონულ სისტემებში.

მკაცრად დავიცვათ ბიოუსაფრთხოების წესები და რეგულაციები ნიმუშების მიღების, დამუშავებისა და განკარგვისას !!!



ნიმუშების მიღება უნდა მოხდეს ლაბორატორიაში მისთვის სპეციალურად გამოყოფილ სივრცეში, რომელიც ისე უნდა იყოს აღჭურვილი, რომ შესაძლებელი იყოს ნიმუშთან უსაფრთხო მოპყრობა და ყველა მონაცემის უსაფრთხო დამუშავება, ასევე მარტივად მოხდეს დეზინფექცია ნიმუშის კონტეინერების გაჭონვის შემთხვევაში. ამით თავიდან იქნება აცილებული სამუშაო არეალისა და პერსონალის ჯვარედინი დაბინძურება.

ლაბორატორიაში საკვლევად შესული ნიმუშის თანდართული ინფორმაცია მოიცავს: მიწოდების წყაროს, ჩაბარების თარიღს, გარე პაკეტის მდგომარეობას, შიდა შეფუთვების (აღნიშნავს გაჭონვის ან გატეხვის შემთხვევების არსებობას) მდგომარეობას, შიდა პაკეტის ტემპერატურას და გამომგზავნის ნებისმიერ კონკრეტულ მოთხოვნას.

არის შემთხვევები, როდესაც ნიმუშების მიმღებ ლაბორატორიაში ხდება ნიმუშების დაწუნება. მიზეზი შეიძლება იყოს: ნიმუშის არასაკმარისი რაოდენობა, გატეხილი და დაღვრილი ნიმუში, კვლევისათვის გამოუსადეგარი ნიმუში (მაგალითად: ჰემოლიზური სისხლი. ნიმუშის დაწუნება ფორმდება სპეციალურ ჟურნალში).

ნიმუშების მიმღებ ლაბორატორიაში კვლევაზე წარდგენილი განაცხადისა და კვლევისთვის შესული ნიმუშის ვარგისიანობის განსაზღვრის შემდეგ, ნიმუში კონკრეტული კვლევისთვის ეგზავნება შესაბამის ფუნქციურ ლაბორატორიას სათანადოდ იდენტიფიცირებული და შეფუთული სახით, ბიოუსაფრთხოებისა და ბიოდაცვის წესების შესაბამისად. ერთი შენობიდან მეორე შენობაში შეფუთული ნიმუშის უსაფრთხოდ გადატანა ხდება მეორადი კონტეინერით.

ლაბორატორიაში შესული ყველა ბიოლოგიური ნიმუში ითვლება, როგორც ინფექციური და სამიში ადამიანის, ცხოველებისა და გარემოსათვის. ამიტომ მასთან მოპყრობა უნდა მოხდეს საექვო პათოგენთან შესაბამისი უსაფრთხოების დონის შესაბამისად.

ნიმუშებთან მუშაობისას აუცილებელია ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების (PPE) ტარება, რომელიც განისაზღვრება ნიმუშის რისკის შეფასების შესაბამისად.

ნიმუშის საბოლოო დიაგნოსტიკამდე მოწმდება ყველა მიღებული ნიმუშების რაოდენობა, სინჯარების მთლიანობა, იდენტურობა, ასევე ის დოკუმენტაცია, რომელიც ნიმუშებს თან უნდა ახლდეს. ამის შემდეგ ხდება მათი რეგისტრაცია ლაბორატორიის სარეგისტრაციო ჟურნალში, ეტიკეტირება, დამუშავება, ალიქვოტირება. კვლევის დამთავრებამდე ყველა ნიმუში ინახება მაცივარში. კვლევის დასრულებისა და პასუხის გაცემისთანავე ნიმუშები ნადგურდება შესაბამისი ბიოუსაფრთხოების წესების გათვალისწინებით.

ყველა ზემოხსენებული პროცესი ლაბორატორიაში მიმდინარეობს გაწერილი სტადარტული ოპერაციული პროცედურების (სოპ) შესაბამისად.

დიაგნოსტიკურ ლაბორატორიაში ნიმუშებთან დაკავშირებულ საკითხებზე, კერძოდ: ნიმუშის მიღება-რეგისტრაცია, პირველადი დამუშავება, ფუნქციონალურ ლაბორატორიაში გადაცემა, შენახვა და განკარგვა ეკისრება ნიმუშის მიღებაზე პასუხისმგებელ პირს.

### **გამოსაცდელი ნიმუშის ფუნქციონალურ ლაბორატორიაში გადაცემის პროცედურა**

ფუნქციონალურ ლაბორატორიას კვლევისთვის გადაცემა ნიმუშების 1 (ერთი) ალიქვოტი, ნიმუშის ტიპი შესაძლოა იყოს ერთი ან მეტი, რაც დამოკიდებულია შეკვეთილ ტესტებზე.

### **სისხლის/შრატის ნიმუშები**

ნიმუშების მიმღებ ლაბორატორიაში მზადდება გამოსაცდელი ნიმუშების სამი ალიქვოტი, რომლებიც კვლევისათვის გადაეცემა შესაბამის ლაბორატორიებს. ძირითადი ალიქვოტი გამოცდის ოქმის გაცემამდე ინახება ნიმუშების მიმღები ლაბორატორიის მაცივარში (+2°C-დან +8°C-მდე,) ხოლო ხანგრძლივად შესანახად შრატი უნდა გაიყინოს -18°C-დან -30°C-მდე, სისხლი -65°C-დან -90°C-მდე (იხ. ცხრილი 14.1).

### **ქსოვილის ნიმუშები**

ა) 1 გრამი ქსოვილიდან კეთდება 10%-იანი ჰომოგენატი, რომლის ალიქვოტიც გადაეცემა იმ განყოფილებას, რომელიც ახორციელებს კვლევას. ძირითადი ალიქვოტი გამოცდის ოქმის გაცემამდე რჩება მიმღები განყოფილების მაცივარში, +2°C-დან +8°C-მდე.

ბ) ძირითადი პათოლოგიური მასალა (პარენქიმული ორგანოები) ინახება მიმღები ლაბორატორიის მაცივარში, -65°C-დან -90°C-მდე, გამოცდის ოქმის გაცემამდე ან ხანგრძლივად (იხ. ცხრილი 1)

### **ნაცხი**

ნაცხის ძირითადი ალიქვოტი გამოცდის ოქმის გაცემამდე რჩება მიმღები ლაბორატორიის მაცივარში, ხოლო ხანგრძლივად ინახება მიმღები ლაბორატორიის მაცივარში, -65°C-დან -90°C-მდე (იხ. ცხრილი 1).

### **სითხე**

სითხეს უნდა მოეპყრათ ისე, როგორც ნაცხს, ალიქვოტისა და შენახვის მოცულობის გათვალისწინებით.

### **ფეკალიებისა და გარემოდან აღებული ნიმუშები**

თითოეულ ნიმუშზე ხდება სულ მცირე 5-10 გრამის ალიქვოტირება სინჯარებში და შენახვა სათანადო პირობების დაცვით.

თუკი ნიმუშის დამუშავება ხდება დღის ბოლოს, დღესასწაულის ან შაბათ-კვირის წინ, მაშინ ხანგრძლივი შენახვისათვის იგი უნდა გაიყინოს ნიმუშის ტიპისათვის შესაბამის ტემპერატურაზე, ისე, როგორც ეს აღწერილია ცხრილში (ცხრილი 14.1).

ფუნქციონალურ ლაბორატორიაში გადაცემული ალიქვოტის/დერივატის განადგურება შესაბამისი წესების დაცვით ხდება იმ ლაბორატორიის სპეციალისტების მიერ, სადაც მოხდა საკვლევი ალიქვოტის/დერივატის გაგზავნა და პროცესი ფორმდება ნიმუშის განადგურების ჟურნალში.

*ძირითადი ნიმუშის შენახვის პირობები და განთავსება საჭიროა მოიცავდეს შემდეგ ინფორმაციას:*

- ❖ რეგისტრაციის ნომერს, ლაბორატორიაში შემოსვლის თარიღს, ნიმუშის საიდენტიფიკაციო ნომერს.
- ❖ ქვეყნის, ქალაქისა და ლაბორატორიის მდებარეობას.
- ❖ მდებარეობა ლაბორატორიაში ოთახის, საყინულის, ყუთის მიხედვით.

*ნიმუშის ხანგრძლივი დროით შენახვა შესაძლებელია:*

- ❖ ხარისხის კონტროლოსთვის (როგორც შიდა კონტროლი)
- ❖ შედარებითი ტესტირებისთვის (პროფესიული პანელისათვის)
- ❖ სასწავლო მიზნებისთვის
- ❖ შემდგომი კვლევისათვის

**ცხრილი 14.1. ნიმუშის შენახვის პირობები**

ნიმუშის ტიპი	ხანმოკლე შენახვის პირობები (3 დღე)	ხანგრძლივი შენახვის პირობები
სისხლი	+2° + 8°	-65° -90°
შრატ	+2° + 8°	-18° -30°
პათ. მასალა	+2° + 8°	-65° -90°
რძე /სითხე	+2° + 8°	-18° -20°
ნიადაგი/ გარემოს ნიმუში	+2° + 8°	+2° + 8°
ნაცხი	+2° + 8°	-18° -20°

**14.4.2 ნეკროფსია**

ნეკროფსია - მკვდარი ცხოველის (ლეშის) პათოლოგიურ-ანატომიური გაკვეთაა. კვლევის ეს მეთოდი მიზნად ისახავს დაავადებულ ორგანიზმში არსებული პათოლოგიური პროცესების გამოვლინებას და მის საფუძველზე სიკვდილის მიზეზის დადგენას.

ვეტერინარულ ლაბორატორიებში ცხოველთა ნეკროფსია-გაკვეთა ხდება ლაბორატორიის ტერიტორიაზე, იზოლირებულ შენობაში, რომელსაც აქვს ცალკე შესასვლელი, დეზობარიერი. შენობაში დაიშვებიან მხოლოდ სპეციალურად მომზადებული კვალიფიციური ვეტერინარი ექიმები - პათანატომები. ნეკროფსიის ოთახი უნდა იყოს ფართო, კარგი განათებით და ვენტილაციით, ჭერი, კედლები და იატაკი ადვილად უნდა ირეცხებოდეს და მდგრადი უნდა იყოს ქიმიური ნივთიერებებისა და სადეზინფექციო საშუალებების მიმართ.

ბუზებისაგან დაცვის მიზნით, ფანჯრებზე აუცილებელია ბადე, გასაკვეთში უნდა იყოს გამართული წყალმომარაგება და კანალიზაცია. მნიშვნელოვანია, რომ იატაკი იყოს ისეთი მასალისგან, რომ არ იყოს სრიალა. გასაკვეთის ოთახში, მისი მოცულობისა და საჭიროების მიხედვით, უნდა იდგეს ერთი ან მეტი მაგიდა, სადაც ხდება ლეშის გაკვეთა, აგრეთვე ოთახი აღჭურვილი უნდა იყოს სხვადასხვა

ინსტრუმენტით, რითაც უზრუნველყოფილი იქნება ცხოველის ორგანიზმის სამივე ღრუს (ქალას, გულმკერდისა და მუცლის ღრუების) გაკვეთა და ამოღებული ორგანოების დეტალური და ყოველმხრივი შესწავლა.

გაკვეთის პროცესი უნდა ჩატარდეს ბიოუსაფრთხოების ყველა ნორმის დაცვით საკუთარი თავის, გარემოს და საკვლევი მასალის დაბინძურების თავიდან აცილების მიზნით.

ნეკროფსიის დაწყებამდე, სპეციალისტმა უნდა შეაფასოს სიტუაცია და, რისკების შესაბამისად, გამოიყენოს პირადი დამცავი აჭურვილობა, რომელიც იცავს კანსა და ლორწოვან გარსებს, (ორმაგი ხელთათმანი, ბახილები, უკანშესაკრავიანი ერთჯერადი ხალათი, სათვალე, სახის ფარი, ჩაჩი, რეზინის სამკლავური, წისაფარი, რეზინის ჩექმა და ა.შ).

თავდაპირველად, ვეტერინარი ექიმი პათანატომიურ გაკვეთას იწყებს ლეშის გარეგანი დათვალიერებით, სხეულის ყველა ზედაპირული ნაწილის შესწავლით და ამოკვეთამდე და ამოღებამდე ღრმად მდებარე ნაწილების ადგილზე დათვალიერებით. შინაგანი ორგანოების ადგილზე დათვალიერებას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს მათი მდებარეობის განსაზღვრისათვის, მეზობელ ორგანოთა შორის ურთიერთდამოკიდებულების გამოკვლევისათვის, რაც მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს საბოლოო პათანატომიური დიაგნოზის დასმას (სურათი 14.2).



**სურათი 14.2. სსიპ სოფლის მეურნეობის ლაბორატორიაში მოტანილი შველის და ძაღლის ლეშები სიკვდილის მიზეზის დასადგენად.**

ორგანოთა უკეთ დათვალიერებისა და შესწავლის მიზნით, სპეციალისტები გაცილებით ხშირად მიმართავენ ორგანოთა კომპლექსურ, ცალ-ცალკე ჯგუფებად ამოღებას, რომლის დროსაც, შესაძლებლობისამებრ, დაცულია ანატომიურ-ფიზიოლოგიური კავშირები ორგანოთა შორის.

გაკვეთის პროცესში განირჩევა 7 ფაზა:

1. ლეშის გარეგანი დათვალიერება;
2. გარეთა საფარველის (კანისა და კანქვეშა ბადურის) და ღრუების გაკვეთა;
3. ღრუებისა და მათში განლაგებული ორგანოების მდებარეობის დათვალიერება;
4. ორგანოების ამოღება;
5. ამოღებული ორგანოების გამოკვლევა;
6. კიდურების გაკვეთა;
7. ლეშის ალაგება.

გაკვეთის დროს ნანახი ცვილებების აღწერას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს გაკვეთის მონაცემების საფუძველზე მართებული დასკვნის გამოტანისათვის. ამიტომ, კარგად უნდა იქნეს შესწავლილი ამოღებული ორგანოს ზომები, წონა, მოცულობა, ფორმა, კონფიგურაცია, ზედაპირის ხასიათი და კონსისტენცია.

ნეკროფსიის დასრულების შემდეგ, დარჩენილი ქსოვილი ან სხეულის ნაწილები და სითხე უნდა იყოს იზოლირებული და დამუშავებული შესაბამისი სადეზინფექციო საშუალებით ან განადგურების მეთოდით. ეს დამოკიდებულია ლაბორატორიაში არსებულ რეგულაციებზე. ადგილი, სადაც გაკვეთა მოხდა, კარგად უნდა დამუშავდეს სადეზინფექციო საშუალებებით და შემდეგ კარგად გაირეცხოს წყლით. გასაკვეთიდან გასული წყალი გროვდება რეზერვუარში და შემდეგ ხდება მისი გაუვნებლობა.

ცნობილია, რომ როგორც სავეტერინარო, ისე სამედიცინო (განსაკუთრებით, კლინიკური) დარგების განვითარება პათომორფოლოგიის მონაცემებს ემყარება და მისი პროგრესით არის განპირობებული.

პათანატომიურ დოკუმენტებს შორის ყველაზე მნიშვნელოვანია გაკვეთის ოქმი, რომელშიც დეტალურად და ზუსტად არის აღწერილი გაკვეთისას შემჩნეული პათოლოგიური პროცესები, ლემის გარეგანი და შინაგანი დათვალიერებისას ნანახი ცვლილებები. ოქმის საფუძველზე ისმება პათანატომიური დიაგნოზი.

როდესაც საჭიროა დადგინდეს ნაირგვარ ცხოველთა, მათ შორის: ფრინველების, ფუტკრებისა და თევზების დაავადებების, დახოცვის მიზეზები, აგრეთვე ინფექციის, ინვაზიის ან მოწამვლის საეჭვო შემთხვევები, ვეტერინარი ექიმი აგზავნის პათოლოგიურ მასალას შესაბამის ლაბორატორიაში შემდგომი დიაგნოსტიკისთვის.

#### 14.4.3. დიაგნოსტიკური ლაბორატორიები: კვლევის მეთოდები

ლაბორატორიაში შესული ნიმუში გადაეცემა სათანადო ფუნქციურ ლაბორატორიას შესაბამისი კვლევისთვის. ლაბორატორიაში ტარდება სხვადასხვა კვლევა: ბაქტერიოლოგიური, სეროლოგიური, ტოქსიკოლოგიური, პარაზიტოლოგიური, ვირუსოლოგიური და მოლეკულურ-ბიოლოგიური (PCR) და ა. შ.

მუდმივად ინერგება ახალი მეთოდები, რაც საჭიროებს მუდმივად აჭურვილობის, ტექნოლოგიებისა და პერსონალის განვითარებას.

##### ✓ ბაქტერიოლოგია შეისწავლის ბაქტერიებს.

ბაქტერიოლოგიური მეთოდი გამოიყენება ბაქტერიების მორფოლოგიის, ფიზიოლოგიის, ბიოქიმიის შესასწავლად და სხვ.;

სამედიცინო და ვეტერინარული ბაქტერიოლოგია შეისწავლის სნეულებათა გამომწვევი ბაქტერიების ბიოლოგიას, მათი გამოყოფისა და კვლევის მეთოდებს, იმუნიტეტის მოვლენებს, შეიმუშავებს ადამიანისა და ცხოველების ინფექციურ დაავადებათა პროფილაქტიკასა და მკურნალობის სპეციალურ საშუალებებს;

##### ✓ მოლეკულური ბიოლოგია

მოლეკულური ბიოლოგია ბიოლოგიის დარგია, რომელიც შეისწავლის უჯრედული მოლეკულების შემადგენლობას, სტრუქტურასა და ურთიერთქმედებას, როგორცაა ნუკლეინის მჟავები და ცილები, რომლებიც ახორციელებენ უჯრედის ფუნქციონირებისა და შენარჩუნებისკენ მიმართულ ბიოლოგიურ პროცესებს.

*პოლიმერაზული ჯაჭვური რეაქცია (პჯრ/PCR)* არის მოლეკულური ბიოლოგიის მეთოდი, რომლის საშუალებით ნუკლეინის მჟავის სპეციფიკური მონაკვეთის მილიონობით ასლის მიღება არის შესაძლებელი, რაც სამიზნის დეტექციის საშუალებას იძლევა საკვლევ ნიმუშში მისი თუნდაც უმცირესი კონცენტრაციის შემცველობის პირობებში.

მოლეკულური ბიოლოგიის მეთოდების უახლესმა მიღწევებმა და განვითარებამ გავლენა იქონია მედიცინის მრავალი დარგის სადიაგნოსტიკო მიდგომების დახვეწასა და სიზუსტეზე.

პჯრ ფართოდ გამოიყენება კლინიკური ნიმუშების ანალიზისთვის, ისეთი ინფექციური აგენტების დეტექციისთვის, როგორცაა HIV, ჰეპატიტები, მალარიისა და ჯილეხის გამომწვევი პათოგენები. ვირუსის დნმ-ის დეტექცია შესაძლებელია ორგანიზმის ინფიცირებისთანავე, განსხვავებით

იმუნოლოგიური მეთოდებისგან, რომელთა საშუალებით ანტისხეულების დეტექცია შესაძლებელია ინფიცირებიდან კვირებისა და თვეების გასვლის შემდეგ. პჯრ შესაძლოა ასევე გამოყენებულ იქნეს, ვირუსული ინფექციის სიმძიმის შესაფასებლად, რასაც დიაგნოსტიკისა და პროგნოზისთვის უდიდესი მნიშვნელობა აქვს.

✓ **სეროლოგიური მეთოდი**

მეთოდი გამოიყენება სისხლის შრატის (პლაზმის) ფიზიკური, ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებების შესასწავლად. პრაქტიკულად, სეროლოგიის საგანია სისხლის შრატში ანტისხეულების დიაგნოსტიკური იდენტიფიკაცია. ანტისხეულები წარმოიქმნება კონკრეტული მიკროორგანიზმით გამოწვეული ინფექციის, სხვა უცხო პროტეინების (მაგ., შეუთავსებელი სისხლის გადასხმის დროს) ან ორგანიზმის საკუთარი პროტეინების (მაგ. აუტოიმუნური დაავადებების შემთხვევაში) საპასუხოდ. ანტისხეულებს გამოიმუშავებს ორგანიზმის იმუნური სისტემა მასში მოხვედრილი უცხო აგენტის (ვირუსის, ბაქტერიის) საპასუხოდ.

სეროლოგიურ კვლევებს ატარებენ დიაგნოსტიკური მიზნით, როდესაც ჩნდება ეჭვი ინფექციურ დაავადებაზე.

სეროლოგია იყენებს რამდენიმე მეთოდს სხვადასხვა ანტისხეულის შესასწავლად. ეს მეთოდებია: ნეიტრალიზაციის, აგლუტინაციის, პრეციპიტაციის, კომპლემენტის ფიქსაციის, იმუნოფერმენტული ანალიზი (ELISA) და ანტისხეულის ფლოორესცენციის ტესტი.

**ეს საინტერესოა!!!**

პჯრ (PCR) მეთოდი შემუშავდა 1983 წელს Kary Mullis-ის მიერ, რისთვისაც მან ნობელის პრემია დაიმსახურა ქიმიის დარგში. მეთოდის შექმნიდან დღემდე პჯრ ფართოდ გამოიყენება მრავალ სამედიცინო და სამეცნიერო დისციპლინაში - მოლეკულური დიაგნოსტიკის, მიკრობიოლოგიის, გენეტიკის კვლევებში, კლინიკურ დიაგნოსტიკაში და ა.შ.

მეთოდის სახელი გამომდინარეობს დნმ-ის რეპლიკაციისთვის აუცილებელი კომპონენტის, ფერმენტი დნმ-პოლიმერაზას სახელწოდებიდან. აღნიშნული ფერმენტი არსებობს ბუნებაში. ყველაზე გავრცელებული პოლიმერაზა არის Taq-პოლიმერაზა, რომელიც მიიღება ბაქტერიიდან *Thermus aquaticus*.

**14.4.4. ვივარიუმი**

„ვივარიუმი“ ლათინური სიტყვაა და ნიშნავს სიცოცხლის/საცხოვრებელ ადგილს. ვივარიუმი არის შემოსაზღვრული, კონტროლირებული გარემო საკვლევი და ექსპერიმენტული ცხოველების მოვლის, შენახვისა და გამრავლებისთვის.

ლაბორატორიული ცხოველები გამოიყენება სამეცნიერო კვლევებში, რაც ხელს უწყობს ადამიანთა და ცხოველთა ჯანმრთელობის გაუმჯობესებას. ასე მაგალითად, ახალი ვაქცინები და მედიკამენტების გამოცდა ლაბორატორიულ ცხოველებზე მიმდინარეობს. მათზე დაკვირვება აღრმავებს ცოდნას ცოცხალ ორგანიზმებში მიმდინარე საბაზისო ბიოლოგიური და ფიზიოლოგიური პროცესების შესახებ და იძლევა ახალ ინფორმაციას. სამედიცინო/სავეტერინარო მეცნიერების უწყვეტი პროგრესი მოითხოვს ლაბორატორიული ცხოველების ჩართულობას ამა თუ იმ ცდებში, რადგან ჯერ კიდევ არ არსებობს სხვა ისეთი ალტერნატიული სისტემები, რომლებიც თავიდან აგვაცილებდა ცდებში ან კვლევებში ლაბორატორიული ცხოველების გამოყენებას.

არსებობს ვივარიუმი ჯანმრთელი (დაუსენიანებული) და საცდელი (დასენიანებული) ცხოველებისათვის და ის შეიძლება განთავსდეს სპეციალურად გამოყოფილ შენობაში ან ცალკე მდგომ ნაგებობაში (სურათი 14.3).

**ვივარიუმში დაცული უნდა იქნეს ბიოუსაფრთხოების წესები**

ვივარიუმის მინიმალური მოწყობილობისათვის საჭიროა: ორი შენობა ცხოველთა შენახვისათვის, ოთახი საკვების შენახვისა და მომზადებისათვის, შენობა გალიების გასასუფთავებლად და სადენზიფიკაციო სამუშაო ოთახი. ვივარიუმის ყველა შესასვლელში მოწყობილი უნდა იყოს შესასვლელის სიგანის სადენზიფიკაციო ბარიერი ფეხსაცმლის გაუვნებლობისათვის.



**სურათი 14.3. სსიპ სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიის ვივარიუმი**

ვივარიუმის ოთახების ჭერი და კედლები უნდა იყოს დაზიანებების მიმართ გამძლე, გლუვი, ჰერმეტიული და ადვილად გასარეცხი ზედაპირით. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს კარების, მილებისა და კაბელების შეერთების ადგილებს. კარებები და ფანჯრები, მათი არსებობის შემთხვევაში, უნდა დაპროექტდეს ან დაცული უნდა იყოს ისე, რომ შეიზღუდოს არასასურველი ცხოველების შესვლა. იატაკი უნდა იყოს გლუვი, ჰერმეტიული და არასრიალა, მარტივად მოსარეცხი ზედაპირით. სადრენაჟო ხვრელები, მათი არსებობის შემთხვევაში, უნდა იყოს სათანადოდ დახურული და აღჭურვილი დამცავი ბარიერით.

ვივარიუმში არის სპეციალური გალიები, სადაც მოთავსებულია თაგვები, ზღვის გოჭები, კურდღლები და სხვა ცხოველები. გალიებს ძირში გაშლილი უნდა ჰქონდეს საფენი ან ბადისებური იატაკი, საფენად გამოყენებული უნდა იყოს ნახერხი, ტორფი, ხის ბურბუშელა. სათავსოს დიზაინი ადვილად დასუფთავებისა და მოვლის საშუალებას უნდა იძლეოდეს. კარები შიგნით უნდა იღებოდეს და თავისით უნდა იხურებოდეს. აუცილებელია ადეკვატური გათბობა, ვენტილაცია და განათება. ფანჯრები (არსებობის შემთხვევაში) დაცული უნდა იყოს არამსხვრევადი და მწერებისაგან დამცავი ეკრანით.

**ვივარიუმში უცხო პირთა შესვლა სასტიკად აკრძალულია!!!**

გალიები უნდა სუფთავდებოდეს ყოველდღიურად. ამისათვის ჭუჭყიანი საფენი უნდა მოთავსდეს სპეციალურ მეტალის თავდახურულ ჭურჭელში და გადატანილ იქნეს სადენზიფიკაციო-სარეცხ შენობაში. გალიებისა და სხვა ინვენტარის რეცხვამდე ხდება მათი გაუვნებლობა. ცხოველების გალიების საფენი ისე უნდა გამოიცვალოს, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი აეროზოლების ან მტვრის წარმოქმნა, განადგურებამდე ყველა ნარჩენი და საფენი უნდა იქნეს დეკონტამინირებული.

**ცხოველთა ბიოეთიკა**

ცხოველთა  
კეთილდღეობა



ადამიანების  
პასუხისმგებლობა

ცხოველები მოთავსებული უნდა იყვნენ კომფორტულ, ჰიგიენურ პირობებში და მათ უნდა მიეწოდებოდეთ სათანადო საკვები და წყალი.

ცხოველთა კვლევის რეგულაციებისა და გაიდლაინების თანახმად, ლაბორატორიულ ცხოველებთან ჰუმანური მოპყრობა მთელი პერსონალის პასუხისმგებლობაა, მათზე ზრუნვა ცხოველთა კვლევაში ჩართული ნებისმიერი პირის ვალდებულებაა. ამაში მკვლევარებს და ლაბორანტებს ეხმარება ცხოველთა ეთიკის ნორმების შესწავლა.

ბიოეთიკის სწავლება მოიცავს სოციალურ და მორალურ საკითხებს, რომლებიც უკავშირდება კვლევებში ცოცხალი ცხოველების ჩართვას???და ამ კვლევების შედეგების გამოყენებას. ბიოეთიკის ერთ-ერთი ამოცანაა ბალანსის დაცვა კვლევებში ცხოველების გამოყენებასა და იმ სარგებელს შორის, რომელიც შესაძლოა მოჰყვეს ცხოველებზე ჩატარებულ ექსპერიმენტებს. ამ ბალანსის დაცვის მიზნით,, ყველა სახის კვლევის ჩატარებისას, ბიო-

სამედიცინო დარგის მკვლევარებმა უნდა გაითვალისწინონ შემდეგი კონცეფციები:

- ❖ ცხოველების გამოყენება კვლევებში სამეცნიერო თვალსაზრისით გამართული და აუცილებელი უნდა იყოს
- ❖ კვლევებში გამოყენებულ ცხოველებს უნდა შეექმნას ისეთი პირობები, რომ შეძლებისდაგვარად ეფექტურად მოხერხდეს მათი კარგი ფიზიკური და ფსიქოლოგიური მდგომარეობის უზრუნველყოფა
- ❖ კვლევებში გამოყენებულ ცხოველებს არ უნდა მიაღვეთ ტკივილი და დისკომფორტი. თუ ამგვარი ზემოქმედების თავიდან აცილება შეუძლებელია, ზომები უნდა იქნას მიღებული ტკივილის არეალისა და ხანგრძლივობის შესამცირებლად.
- ❖ თუ ცხოველის მიერ განცდილი ძლიერი ტკივილის შემსუბუქება შეუძლებელია, ცხოველს უნდა ჩაუტარდეს ევთანაზია, რათა დასრულდეს მისი ტანჯვა.

დღესდღეობით ცხოველთა კვლევის პროგრამის საქმიანობაზე ზედამხედველობას უზრუნველყოფს სხვადასხვა კანონები და რეგულაციები, რომელიც განსხვავდება ქვეყნების მიხედვით.

ლაბორატორიული ცხოველების მოვლისა და გამოყენების ერთ-ერთი მთავარი პრინციპი არის ცხოველის ტკივილისა და დისკომფორტის შემცირება. როდესაც ფასდება რომელიმე პროცედურის პოტენციური ეფექტი, დაშვება უნდა გაკეთდეს შემდეგი პრინციპით - **ის რაც მტკივნეულია ადამიანისათვის, მტკივნეულია ცხოველისთვისაც.**

ცხოველებთან მომუშავე ლაბორანტები სათუთად უნდა ეპყრობოდნენ კვლევებში გამოყენებულ ცხოველებს და იმ სამეცნიერო და საგანმათლებლო მიზნებს, რომელთა მისაღწევად გამოიყენებიან ეს ცხოველები. ასეთი მიდგომა შეადგენს ლაბორატორიული ცხოველების შემუშავებული რეგულაციების, პოლიტიკისა და გაიდლაინების ძირითად ბირთვს. ცხოველებზე ასეთი ზრუნვა ძალზე მნიშვნელოვანია იმ ცხოველების კეთილდღეობისთვის, რომლებიც, თავის მხრივ, განაპირობებენ კვლევების შედეგების მაღალ ხარისხს.

### ცხოველების კარგად მოვლა კარგი სამეცნიერო შედეგების საწინდარია

#### 14.4.5. ბიოუსაფრთხოება

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციამ (ჯანმო) დიდი ხნის წინ ცნო უსაფრთხოების, კერძოდ, ბიოუსაფრთხოების დიდი საერთაშორისო მნიშვნელობა. ყველა ლაბორატორიას უნდა ჰქონდეს შემუშავებული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო, უსაფრთხოების ძირითადი კონცეფციები და პათოგენურ მიკროორგანიზმებთან უსაფრთხოდ მოპყრობის პრაქტიკა.

ბოლო დროს მსოფლიოში მომხდარმა მოვლენებმა საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ახალი საფრთხეები გამოავლინა ახალი კორონავირუსის სახით. ამ გარემოებამ კიდევ ერთხელ დაადასტურა და განსაკუთრებულ საფეხურზე აიყვანა ბიოუსაფრთხოების მნიშვნელობა.

ინფექციური მიკროოგანიზმების შედარებითი საშიშროება დაყოფილია რისკის ჯგუფების მიხედვით (რისკის ჯგუფები 1, 2, 3 და 4), რაც აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იყოს ლაბორატორიული სამუშაოებში.

ლაბორატორიები კლასიფიცირებულია, როგორც ზოგადი – ბიოუსაფრთხოების დონე 1, საბაზისო – ბიოუსაფრთხოების დონე 2, დაცული - ბიოუსაფრთხოების დონე 3 და მაქსიმალური დაცვა - ბიოუსაფრთხოების დონე 4.

აგენტზე სამუშაოდ ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების დონის განსაზღვრა უნდა ეყრდნობოდეს შეფასებას. ამგვარი შეფასება სხვა ფაქტორებთან ერთად გაითვალისწინებს რისკის ჯგუფს და განსაზღვრავს ბიოუსაფრთხოების სათანადო დონეს. მაგალითად, აგენტი, რომელიც განეკუთვნება რისკის ჯგუფს 2, სამუშაოს უსაფრთხოდ წარმოებისათვის, ჩვეულებრივ, მოითხოვს ბიოუსაფრთხოების დონის 2 ლაბორატორიას. მაგრამ, თუკი ცალკეული ექსპერიმენტისას მოსალოდნელია მაღალი კონცენტრაციის აეროზოლების წარმოქმნა, უსაფრთხოების საჭირო დონის მისაღწევად უფრო მისადაგებული იქნება ბიოუსაფრთხოების დონე 3 - ის უფრო მეტად იცავს სამუშაო ადგილზე წარმოქმნილი აეროზოლებისაგან. კონკრეტული სამუშაოს ჩასატარებლად საჭირო ბიოუსაფრთხოების დონე განისაზღვრება რისკის შეფასებაზე დაფუძნებული პროფესიული განსჯის საფუძველზე და არა გამოსაყენებელი პათოგენური აგენტის რისკის ჯგუფის კუთვნილების მიხედვით.

გათვალისწინებელმა სიტუაციებმა, ადამიანთა შეცდომებმა და მუშაობის არასწორმა პრაქტიკამ, საუკეთესო აღჭურვილობის პირობებშიც კი, შეიძლება ვერ დაიცვას ლაბორატორიის პერსონალი საფრთხისაგან. ამიტომ, ლაბორატორიას უნდა ჰყავდეს კომპეტენტური და უსაფრთხოების საკითხებზე კარგად ინფორმირებული თანამშრომლები, რომელთაც შეეძლება რისკების შეფასება და კონტროლი. ეს ინციდენტებს, უბედურ შემთხვევებსა და ინფიცირების პრევენციას შეუწყობს ხელს.

ლაბორატორიულ კვლევებზე პასუხისმგებელი და დამხმარე პერსონალის უსაფრთხოებისთვის, ორგანიზაციას უნდა ჰქონდეს შემუშავებული ბიოუსაფრთხოების უწყვეტი სწავლების პროგრამაც.

### 14.5 ხარისხის მართვის სისტემა

უკანასკნელ ათწლეულებში მსოფლიოში ტექნოლოგიების მკვეთრმა განვითარებამ მატერიალური დოვლათის ზრდა გამოიწვია. ამან, თავის მხრივ, ახალი საერთაშორისო ეკონომიკური კავშირების ჩამოყალიბება და სხვადასხვა ქვეყანას შორის ექსპორტ-იმპორტის გააქტიურება განაპირობა. პროდუქციის მიმწოდებელმა უნდა დააკმაყოფილოს ორი ძირითადი მოთხოვნა: პროდუქცია უნდა იყოს ხარისხიანი და კონკურენტუნარიანი. ამისთვის უნდა არსებობდეს ერთიანი, ჰარმონიზებული სისტემა, რომლის მართვა, ანუ მენეჯმენტი ასევე საერთო იქნება. საერთო მენეჯმენტის შექმნის მიზნით, საჭირო გახდა საერთო მოთხოვნათა შემუშავება და, შესაბამისად, დადგა საერთაშორისო სტანდარტიზაციის აუცილებლობა.

სახელმწიფო და კერძო ლაბორატორიები აკრედიტირებული და სერტიფიცირებული უნდა იყოს ISO 17025:2005 სტანდარტის მიხედვით. ლაბორატორიებში ასევე დანერგილი და გამოყენებული უნდა იყოს ხარისხის მენეჯმენტის სისტემა ISO 9001:2015.

ISO 17025:2005-ით აკრედიტირებული ლაბორატორიები აკმაყოფილებენ შემდეგ კრიტერიუმებს: ისინი არიან ტექნიკურად გამოცდილები და შეუძლიათ განახორციელონ ზუსტი და უტყუარი კვლევა/ტესტი და კალიბრაცია (სურათი 14.4). ეს იძლევა ლაბორატორიის ხარისხის მართვის სისტემის სრული და რეგულარული შეფასების გარანტიას ტექნიკური კომპეტენტურობისა და ISO 17025:2005 სტანდარტთან შესაბამისობის უზრუნველსაყოფად.

**სურათი 14.4. ლაბორატორიის ხარისხი არის ტესტირებისა და /ან კალიბრაციის შედეგების სიზუსტე, სანდოობა და დროულობა**



ლაბორატორიები სისტემატურად უნდა მონაწილეობდნენ პროფესიულ და ლაბორატორიათაშორის ტესტირებებში (PT/ILC), რათა აკონტროლონ თავიანთი გამოცდის შედეგების ხარისხი. როგორც წესი, აკრედიტაციის ორგანოები ითხოვენ, რომ ლაბორატორიამ თავის აკრედიტაციის სფეროში არსებული თითოეული პარამეტრის PT/ILC-ში გამოცდა ჩაატაროს არანაკლებ 4 წელიწადში ერთხელ მაინც.

- ❖ პროფესიული (PT) და ლაბორატორიათაშორისი (ILC) ტესტირებები საშუალებას იძლევა ობიექტურად გაკონტროლდეს ლაბორატორიაში მიმდინარე შესაბამისი გამოცდის შედეგების ხარისხი
- ❖ ასეთი ტესტირებები საშუალებას იძლევა გამოვლინდეს შეუსაბამობა ანალიზის მეთოდში და მოხდეს მისი კორექტირება;
- ❖ პროფესიული (PT) და ლაბორატორიათაშორისი (ILC) ტესტირებები ზრდის გარე აუდიტორისა და მომხმარებლის თვალში ლაბორატორიისადმი ნდობის ფაქტორს.
- ❖

**კითხვები:**

1. რა დანიშნულება აქვს დიაგნოსტიკურ ლაბორატორიებს და რა მოთხოვნებს უნდა აკმაყოფილებდეს ისინი?
2. რატომაა აუცილებელი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები (PPE) ლაბორატორიაში მომუშავე პერსონალისათვის?
3. რა არის ნეკროფსია და რატომ მიმართავენ პათანატომიურ გაკვეთას?
4. დაასაბუთეთ, რატომ არის მნიშვნელოვანი ტემპერატურული რეჟიმის დაცვა საკვლევი ნიმუშებისათვის?
5. რა არის ვივარიუმი, რისთვის გამოიყენება ლაბორატორიული ცხოველები და რატომაა საჭირო ბიოეთიკის დაცვა?
6. ახსენით, რატომ არის აუცილებელი, რომ ლაბორატორიაში იყოს დანერგილი ხარისხის მართვის სისტემა?
7. რატომ მიმართავენ ლაბორატორიები პროფესიულ ტესტირებებს?

**ლიტერატურა:**

1. ვეტერინარული სერვისების გაძლიერება, ცხოველთა ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია, OIE, 2019;

<https://www.oie.int/app/uploads/2021/03/20190513-business-case-v10-ld.pdf>

- სახელმძღვანელო ცხოველების დიაგნოსტიკური ტესტებისა და ვაქცინებისთვის, ცხოველთა ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია, 2019;  
<https://www.oie.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/>
- ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო, მე-3 გამოცემა, ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია, 2004;  
<https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/Biosafety7.pdf>
- ლაბორატორიული საქმე მეთევზეობაში. ნ. შაყულაშვილი, ნ. მანველიძე. სტუდენტის სახელმძღვანელო, 2017;  
[https://drive.google.com/file/d/12me5j\\_l8chko0fZWYFwXqbgZdA7EV9Cw/view](https://drive.google.com/file/d/12me5j_l8chko0fZWYFwXqbgZdA7EV9Cw/view)
- ცხოველთა უფლებების მსოფლიო დეკლარაცია  
<http://gspsa.org.ge/wp-content/uploads/2016/01/cxoveltauflebebissofliodeklaracia.pdf>
- საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ, 1997  
<https://matsne.gov.ge/ka/document/view/33352?publication=18>
- ლაბორატორიული ცხოველების მოვლისა და გამოყენების სახელმძღვანელო, მე-8 გამოცემა  
<https://grants.nih.gov/grants/olaw/guide-for-the-care-and-use-bo-laboratory-animals.pdf>
- საქართველოს ვეტერინარული კანონმდებლობა, ტომი I; 2004;

## VI ნაწილი. საგანგებო სიტუაციები და შრომის უსაფრთხოება

### თავი 15. რა არის საგანგებო სიტუაციები, ინციდენტები და უბედური შემთხვევები?

ამ თავში თქვენ გაეცნობით;

- ❖ რას ნიშნავს გაუთვალისწინებელი სიტუაციები და რა საფრთხეები შეიძლება შეუქმნას ადამიანებს;
- ❖ რა არის ინციდენტი და უბედური შემთხვევა; რომელი ტერმინები გამოიყენება მათთან მიმართებით;
- ❖ რამდენად მნიშვნელოვანია, დასაქმებულმა შექმნას უსაფრთხო სამუშაო გარემო და რა საკანონმდებლო ბაზას უნდა ეყრდნობოდეს ის.

ნებისმიერი გაუთვალისწინებელი სიტუაცია, რომელმაც შეიძლება საფრთხე შეუქმნას თანამშრომლებს, მომხმარებლებს ან საზოგადოებას, შესაძლებელია გადაიზარდოს საგანგებო სიტუაციაში.



### რა ტიპის საგანგებო სიტუაციები შეიძლება შეიქმნას?

საგანგებო სიტუაციები შეიძლება იყოს *ბუნებრივი* (წყალდიდობა, ქარიშხალი, ტორნადო, მიწისძვრა, ცეცხლი, ტოქსიკური გაზის გამოყოფა) ან *ანთროპოგენული*, ანუ ადამიანის მიერ წარმოქმნილი (ქიმიური დაღვრა, რენტგენოლოგიური უბედური შემთხვევა, გადამდები დაავადება, აფეთქება, სამოქალაქო არეულობა, საომარი მდგომარეობა).



ასეთმა სიტუაციებმა შეიძლება ხელი შეუშალოს ან შეაჩეროს სამუშაო პროცესი. ასევე, შესაძლებელია მიაყენონ ბუნებას ფიზიკური ან ეკოლოგიური ზიანი.

**მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების სტენდების დაცვა სამუშაო სივრცეში**

იმ ტერმინებს შორის, რომლებიც გამოიყენება სამუშაო ადგილისთვის სიჯანსაღისა და უსაფრთხოების ხარისხის აღსაწერად, ინციდენტები და უბედური შემთხვევები ძალზე ხშირად იხმარება და ერთმანეთს ანაცვლებს. უმეტეს შემთხვევაში, აღნიშნული ტერმინები მიუთითებს ზიანის იმ დონეზე, რომელიც სამუშაო ადგილზე შეიძლება წარმოიქმნას. სამუშაო ადგილის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული უბედური შემთხვევები შესაძლოა მრავალმხრივ უარყოფითად აისახოს. მაგალითად, აღნიშნული შემთხვევების შედეგად, სამუშაო ადგილზე შეიძლება მოხდეს პროდუქტიულობის დაკარგვა, პერსონალის დემორალიზაცია და სამუშაო პროცესის დროებითი ან მუდმივი შეჩერება.

**15.1. უბედური შემთხვევებისა და ინციდენტების განმარტება**

ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების განსაზღვრისას გამოიყენება შემდეგი ტერმინები:

- ❖ **უბედური შემთხვევა** - მოულოდნელი ან გაუთვალისწინებელი მოვლენა, რომელსაც შეუძლია გამოიწვიოს ჯანმრთელობის მსუბუქი ან სერიოზული ზიანი ან/და მატერიალური ზარალი/დანაკარგი“.
- ❖ **სამუშაო სივრცეში უბედური შემთხვევა** - სამუშაო პროცესში ან სამუშაო პროცესთან დაკავშირებით მომხდარი შემთხვევა, რომელსაც შედეგად მოჰყვა დასაქმებულის ან სხვა პირის ჯანმრთელობის დაზიანება, შრომისუნარიანობის შეზღუდვა ან დაკარგვა, გარდაცვალება ან მისი უგზოუკვლოდ დაკარგულად გამოცხადება;
- ❖ **საშიში შემთხვევა** - იდენტიფიცირებადი მდგომარეობა - ტექნიკური ინციდენტი (სიმალიდან ვარდნა, აფეთქება, ხანძარი, მავნე ნივთიერების გაჟონვა და სხვ.), რომელმაც შეიძლება გამოიწვიოს მატერიალური ზიანი ან/და სხვა არასასურველი შედეგები;
- ❖ **პრევენცია** - იმ ღონისძიებებისა და პროცედურების სისტემა, რომლებსაც ახორციელებს დამსაქმებელი ან რომელთა განხორციელებაც დაგეგმილი აქვს დამსაქმებელს საქმიანობის ყველა მიმართულებით - პროფესიული რისკების, სამუშაო სივრცეში უბედური შემთხვევების, პროფესიული დაავადებების ან შრომითი საქმიანობის გამო ჯანმრთელობისათვის სხვაგვარი ზიანის მიყენების თავიდან ასაცილებლად ან მის შესამცივრებლად;
- ❖ **შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტი** - დამსაქმებლის მიერ დანიშნული/მოწვეული შესაბამისი კვალიფიკაციის მქონე პირი, რომელიც შრომის უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის პრევენციის მიზნით, უზრუნველყოფს შრომის უსაფრთხოების ღონისძიებების დანერგვასა და მართვას;
- ❖ **საფრთხე** - საწარმოო გარემოსა და სამუშაო პროცესის (მანქანა-დანადგარების, მასალების, ნივთიერებების, სამუშაო მეთოდების, გარემო პირობების ან შრომის ორგანიზების) თავისებურებები, რომლებმაც შეიძლება ზიანი მიაყენოს დასაქმებულის ან სხვა პირის ჯანმრთელობას, გამოიწვიოს მისი დაავადება ან მის ჯანმრთელობას სხვა პრობლემები შეუქმნას;
- ❖ **რისკი** - საწარმოო გარემოსა და სამუშაო პროცესის ფაქტორების გავლენით, დასაქმებულის ან სხვა პირის ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენების ან მისთვის სხვაგვარი ზიანის მიყენების ალბათობის ხარისხი, შესაბამისი შედეგის სიმძიმის ხარისხის გათვალისწინებით;
- ❖ **მომეტებული საფრთხე** - საფრთხე, რომელიც ნაკლები რისკის შემცველი სხვა საშუალებებით ვერ ჩანაცვლდება;

- ❖ **კრიტიკული შეუსაბამობა** – შეუსაბამობა, რომელიც მნიშვნელოვან საფრთხეს უქმნის ადამიანის სიცოცხლეს ან/და ჯანმრთელობას და რომლის დაუყოვნებლივ გამოსწორება სავალდებულოა;
- ❖ **პროფესიული რისკი** – პროფესიულ საქმიანობასთან დაკავშირებული საწარმოო გარემოსა და სამუშაო პროცესის ფაქტორების გავლენით დასაქმებულის ან სხვა პირის ჯანმრთელობისათვის უშუალო და პირდაპირი ზიანის მიყენების ალბათობის ხარისხი, შესაბამისი შედეგის სიმძიმის ხარისხის გათვალისწინებით;
- ❖ **რისკის შეფასება** – ღონისძიებათა კომპლექსი, რომელიც ეფუძნება შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ აღიარებულ მეთოდოლოგიას და მოიცავს სამუშაო სივრცეში სამუშაო პროცესთან დაკავშირებული საფრთხეების იდენტიფიცირებას, ანალიზს, შეფასებასა და პრევენციული ღონისძიებების განსაზღვრას;
- ❖ **საფრთხის შემცველი ფაქტორები** – საწარმოო გარემოსა და სამუშაო პროცესის ფიზიკური, ქიმიური, ბიოლოგიური ან ფიზიოლოგიური ფაქტორები, რომლებმაც შეიძლება საფრთხე შეუქმნას დასაქმებულის ან სხვა პირის სიცოცხლესა და ჯანმრთელობას და გამოიწვიოს პროფესიული დაავადება ან ჯანმრთელობის მკვეთრი გაუარესება;
- ❖ **ფიზიკური ფაქტორი** – საწარმოო გარემოსა და სამუშაო პროცესის ფაქტორი ან ფაქტორთა ერთობლიობა, რომელმაც შეიძლება ფიზიკური შეხებით (ან მის გარეშე) ფიზიკური ზიანი მიაყენოს დასაქმებულს და რომელიც შეიძლება გახდეს მწვავე დაავადების, ჯანმრთელობის უეცარი, მკვეთრი გაუარესების ან გარდაცვალების მიზეზი, რაოდენობრივი მახასიათებლებისა და მოქმედების ხანგრძლივობის შესაბამისად;
- ❖ **ქიმიური ფაქტორი** – სამუშაო სივრცეში არსებული ქიმიური ნივთიერებები და სუბსტანციები, რომლებმაც შეიძლება ზიანი მიაყენოს ადამიანის სიცოცხლეს ან/და ჯანმრთელობას და გამოიწვიოს შრომისუნარიანობის დროებითი ან სამუდამოდ დაკარგვა;
- ❖ **ბიოლოგიური ფაქტორი** – საწარმოო გარემოში არსებული პათოგენური და არაპათოგენური მიკროორგანიზმები, რომლებმაც შეიძლება ზიანი მიაყენოს ადამიანის სიცოცხლეს ან/და ჯანმრთელობას და გამოიწვიოს შრომისუნარიანობის დროებითი ან სამუდამოდ დაკარგვა;
- ❖ **ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები** – ტექნიკური და სხვა საშუალებები, რომლებიც გამოიყენება ინდივიდუალურად, დასაქმებულზე საფრთხის შემცველი ფაქტორების გავლენის შესამცირებლად ან თავიდან ასაცილებლად;
- ❖ **კოლექტიური დაცვის საშუალებები** – ტექნიკური და საინჟინრო საშუალებების ერთობლიობა, რომლებიც კონსტრუქციულად და ფუნქციურად დაკავშირებულია საწარმოო გარემოსა და სამუშაო პროცესთან და განკუთვნილია საფრთხის შემცველი ფაქტორების თავიდან ასაცილებლად ან შესამცირებლად;
- ❖ **შრომის უსაფრთხოების გეგმა** – ტექნიკური რეგლამენტითა და საქართველოს სხვა ნორმატიული აქტების გათვალისწინებით შემუშავებულ ღონისძიებათა ნუსხა, რომლის მიზანია სიმაღლეზე სპეციფიკური სამუშაოს შესრულებისას ძირითადი მოთხოვნებისა და პრევენციული პრინციპების განსაზღვრა.
- ❖ **დამსაქმებელი** – საქართველოს ორგანული კანონით – „საქართველოს შრომის კოდექსი“, გათვალისწინებული ფიზიკური ან იურიდიული პირი, ანდა პირთა გაერთიანება, რომლისთვისაც შრომითი ხელშეკრულების საფუძველზე სრულდება გარკვეული სამუშაო.
- ❖ **დასაქმებული** – საქართველოს ორგანული კანონით „საქართველოს შრომის კოდექსი“ გათვალისწინებული ფიზიკური პირი, რომელიც შრომითი ხელშეკრულების საფუძველზე, დამსაქმებლისათვის ასრულებს გარკვეულ სამუშაოს.
- ❖ **სამუშაო სივრცე** – ყველა სამუშაო ადგილისა და იმ ტერიტორიის ერთობლიობა, სადაც დასაქმებული და სხვა პირ(ებ)ი იმყოფებიან/გადაადგილდებიან სამსახურებრივი დანიშნულებით და რომლებსაც პირდაპირ ან არაპირდაპირ აკონტროლებს დამსაქმებელი;
- ❖ **სამუშაო ადგილი** – კონკრეტული ადგილი, სადაც დასაქმებული და სხვა პირ(ებ)ი უშუალოდ ახორციელებენ შრომით საქმიანობას;
- ❖ **შრომის უსაფრთხოება** – დასაქმებულისა და სამუშაო სივრცეში მყოფი სხვა პირ(ებ)ის სიცოცხლის, ჯანმრთელობისა და ფუნქციური შესაძლებლობების სამუშაოს უარყოფითი ასპექტებისაგან დაცვის სისტემა, რომელიც ჯანსაღი და უსაფრთხო საქმიანობის პირობებს ქმნის და მოიცავს

სამართლებრივ, სოციალურ-ეკონომიკურ, ორგანიზაციულ-ტექნიკურ, სანიტარიულ-ჰიგიენურ, სამკურნალო-პროფილაქტიკურ, სარეაბილიტაციო და სხვა ღონისძიებებს;



## რა არის შრომის უსაფრთხოება და რა უნდა ვიცოდეთ შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის შესახებ

შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის ფუნდამენტური პრინციპის დამკვიდრებისთვის დაწესებულებამ (ლაბორატორიამ/საწარმომ) უნდა შექმნას სახელმძღვანელო, რომელიც უზრუნველყოფს დასაქმებულთათვის სამუშაო სივრცეში უბედური და საშიში შემთხვევებისგან და პროფესიული დაავადებებისგან თავის არიდებას კანონმდებლობის დაცვით.

დაწესებულებამ უნდა აიღოს ვალდებულება: სამუშაოს დაწყებამდე შეაფასოს სამუშაო სივრცე და დასაქმებული დასაქმოს კომპეტენციის ფარგლებში; შექმნას დასვენებისთვის შესაბამისი პირობები; სამუშაო ადგილზე უზრუნველყოს კომფორტული სოციალური და სანიტარიული პირობები; ფსიქოლოგიური და მატერიალური ფორმებით იზრუნოს დასაქმებულთა მოტივაციაზე, შრომის უსაფრთხოებისა და გარემოს დაცვის პოლიტიკაზე.

თავის მხრივ, ყოველი დასაქმებული მონაწილეობს უსაფრთხო სამუშაო გარემოს შექმნაში.

სამუშაო სპეციფიკიდან გამომდინარე, დაწესებულებამ შრომის უსაფრთხოების კანონმდებლობის შესაბამისად, პერიოდულად უნდა შეამოწმოს გარემოს ზემოქმედების ფიზიკური და ქიმიური ფაქტორები, უზრუნველყოს დასაქმებულთათვის სწავლებისა და ინსტრუქტაჟის ჩატარება, აღრიცხოს სამუშაო სივრცეში უბედური შემთხვევები, პროფესიული დაავადებებისა და სხვა საშიში შემთხვევები. მოთხოვნის შემთხვევაში, ინფორმაცია უნდა მიაწოდოს დასაქმებულს, შეაფასოს სამუშაო სივრცეში მოსალოდნელი საფრთხეები და დასახოს პრევენციული ღონისძიებები.

დასაქმებულთა შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის პოლიტიკის გატარების მიზნით, დაწესებულებამ, შესაძლებლობების ფარგლებში, უნდა უზრუნველყოს დასაქმებულთათვის და სამუშაო სივრცეში მყოფ სხვა პირთათვის უსაფრთხო და ჯანსაღი გარემო. პერიოდულად შეაფასოს და გააუმჯობესოს შრომის უსაფრთხოების მართვის არსებული სისტემა, შეისწავლოს და შეაფასოს შესაძლო დამატებითი საფრთხეები და რისკები.

ყველა თანამშრომელი, კონტრაქტორი და ვიზიტორი ვალდებულია ზედმიწევნით დაიცვას გაცემული ინსტრუქციები დაწესებულების ტერიტორიაზე და სამუშაო სივრცეში. თანამშრომლები, კონტრაქტორები და ვიზიტორები ვალდებულნი არიან შეასრულონ ორგანიზაციის მიერ დაწესებული და საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად განსაზღვრული შრომის უსაფრთხოების მოთხოვნები, საგანგებო სიტუაციების დროს იმოქმედონ სავაკუაციო გეგმის შესაბამისად. დაწესებულების ხელმძღვანელს აქვს ვალდებულება და პასუხისმგებლობა იზრუნოს დაწესებულებაში დასაქმებულთა, უცხო პირთა და ვიზიტორთა უსაფრთხო გარემოს შექმნასა და გაუმჯობესებაზე.



ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების თავიდან აცილების მიზნით, დაწესებულებაში არსებული დებულება უნდა ეყრდნობოდეს საკანონმდებლო ბაზას. ესენია:

- ❖ საქართველოს კონსტიტუცია
- ❖ საქართველოს ორგანული კანონი „შრომის უსაფრთხოების შესახებ“
- ❖ საქართველოს ორგანული კანონი „საქართველოს შრომის კოდექსი“
- ❖ „საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ“ საქართველოს კანონი
- ❖ საქართველოს მთავრობის დადგენილებები
- ❖ ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო, 2021.
- ❖ აშშ-ს დაავადებათა კონტროლისა და პრევენციის ცენტრების (US CDC) “ბიოლოგიური უსაფრთხოება მიკრობიოლოგიურ და ბიოსამედიცინო ლაბორატორიებში” (BMBL) – მე-5 გამოცემა
- ❖ აშშ-ს დაავადებათა კონტროლისა და პრევენციის ცენტრების (US CDC) რეგულაციები სელექტურ აგენტებთან დაკავშირებით (42 CFR 72 და 73)
- ❖ ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის (WHO) ბიოდაცვის სახელმძღვანელო 2006წ.
- ❖ ტრანსპორტის დეპარტამენტის (DOW) ინფექციური მასალის ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული რეგულაციები
- ❖ საერთაშორისო სტანდარტები (ILO - შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია; OHSAS - პროფესიული ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების შეფასების სისტემა)

ორგანიზაციის ინციდენტების კლასიფიცირება, ანგარიშგება და მოკვლევა არის ერთ-ერთი უმთავრესი და განუყოფელი კომპონენტი. ორგანიზაციაში ამ პროცესის არქონა ან გაუმართაობა კანონდარღვევა და ხშირი საწარმოო ინციდენტების საწინდარია.

შესაძლოა დღევანდელ რეალობაში, ბიზნესში საწარმოო ინციდენტების აღიარებას, აღრიცხვას და მოკვლევას არ აქცევენ ყურადღებას და თვლიან, რომ ამის დაფარვით ორგანიზაციის რეპუტაციას უფრთხილდებიან, რაც სრულიად არასწორია.

დღევანდელი კანონმდებლობა – ბრძანება №01-11/ნ „სამუშაო სივრცეში მომხდარი უბედური შემთხვევებისა და პროფესიული დაავადებების აღრიცხვის წესისა და ფორმის, მოკვლევის პროცედურებისა და ანგარიშგების წესის დამტკიცების თაობაზე“ პირდაპირ გვაავალდებულებს საწარმოო ინციდენტების კლასიფიცირებას, მათ აღრიცხვას და მოკვლევას. ინციდენტების კლასიფიცირება მნიშვნელოვანი ეტაპია, უნდა განისაზღვროს ინციდენტის ტიპი და უნდა ჩატარდეს შესაბამისი მოკვლევა.



**რა უნდა ვიცოდეთ ცნების - „არშემდგარი უბედური შემთხვევა“ შესახებ**

შრომის უსაფრთხოების სფეროში კიდევ არსებობს „არშემდგარი უბედური შემთხვევის“ ცნება, რომლებსაც ზოგჯერ „ნაჩუქარ ინციდენტსაც“ უწოდებენ. „არშემდგარი უბედური შემთხვევა“ ეწოდება იმ დაუგეგმავ მოვლენას (ინციდენტს), რის შედეგადაც ზიანი, ზარალი ან ჯანმრთელობის დაზიანება

არ მომხდარა, მაგრამ მცირედით განსხვავებულ პირობებში ეს შეიძლება მომხდარიყო. ამ დროს გვეძლევა საშუალება ვაწარმოოთ ამ შემთხვევის მოკვლევა და გავაკეთოთ გარკვეული დასკვნები. ეს არის საუკეთესო საშუალება სამომავლოდ თავიდან ავიცილოთ მსგავსი შემთხვევების განმეორება.

ინციდენტების მოკვლევა ემსახურება ხარვეზების გამოვლენას, მათ დამუშავებას და აღმოფხვრას, რაც მოგვცემს საშუალებას მომავალში თავიდან ავიცილოთ მსგავსი ინციდენტები. უბედური შემთხვევისას დამსაქმებელი ვალდებულია დროულად მოიკვლიოს და აღრიცხოს უბედური შემთხვევის გამომწვევი მიზეზები, შეიმუშაოს აღმოფხვრის ღონისძიებები და შემდგომში იზრუნოს მსგავსი შემთხვევების პრევენციაზე.

უბედური შემთხვევის დროს, საგანგებო სიტუაციებში სამოქმედო გეგმა განსაზღვრავს იმ პასუხისმგებლობასა და ქმედებებს, რაც გამოყენებული უნდა იყოს დაწესებულების პერსონალისა და საგანგებო სიტუაციების სამსახურის მიერ სიცოცხლისათვის, ჯანმრთელობისათვის ან გარემოსათვის საშიშ სიტუაციებში, ასევე, შესაძლო უბედური შემთხვევისა და გადაუდებელი სიტუაციების დროს.

დაწესებულებაში უნდა შეიქმნას საგანგებო სიტუაციებში მომუშავე ჯგუფი, რომლის წევრებმაც უნდა გაიარონ სპეციალური ტრენინგი. აღნიშნულმა ჯგუფმა უნდა შეიმუშაოს შესაძლო უბედური შემთხვევების თავიდან აცილებისა და მართვის გეგმა. ჯგუფში უნდა იყვნენ:

- ✓ დაწესებულების ხელმძღვანელები
- ✓ შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტები
- ✓ სახანძრო უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირი
- ✓ სტრუქტურული ერთეულების ხელმძღვანელები

უბედური შემთხვევის დროს, საქმიანობა დაუყოვნებლივ უნდა შეწყდეს. ტერიტორია უნდა შემოისაზღვროს გამაფრთხილებელი ლენტით. მას არავინ არ უნდა შეეხოს. შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტმა დეტალური ინფორმაცია უნდა მიაწოდოს სამედიცინო ბრიგადას და შრომის უსაფრთხოების ინსპექციას.

შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტი ვალდებულია გაანალიზოს უბედური შემთხვევის გამომწვევი მიზეზი. მანვე უნდა მოამზადოს მოხსენება, განსაზღვროს უბედური შემთხვევის დონე და მსხვერპლის მდგომარეობა.

პრევენციული ღონისძიებებისა და პროცედურების სისტემა ყოველთვის ვერ დაგვიცავს, ამიტომ, დაწესებულებას შემუშავებული უნდა ჰქონდეს საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, რომელიც ეფუძნება საქართველოს მოქმედ კანონმდებლობას (შრომის კოდექსი; კანონი შრომის უსაფრთხოების შესახებ; კანონი სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ) და საერთაშორისო სტანდარტების რეკომენდაციებს (ILO-OSH, 2001). აღნიშნული გეგმით განსაზღვრულია დამსაქმებლისა და შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტის ვალდებულებები და ქმედებები:

**დამსაქმებელი ვალდებულია:**

- დაწესებულების სიდიდის, საქმიანობის სფეროსა და სხვა პირობების გათვალისწინებით, მიიღოს პირველადი სამედიცინო დახმარების, სახანძრო უსაფრთხოებისა და ევაკუაციის უზრუნველსაყოფად აუცილებელი ზომები;
- განახორციელოს აუცილებელი და მყისიერი კომუნიკაცია სასწრაფო, სამაშველო, სახანძრო და სხვა სპეციალიზებულ სამსახურებთან;
- დამსაქმებელი ვალდებულია პირადად ან/და დანიშნული/მოწვეული შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტის ან სპეციალური სამსახურის მეშვეობით, დაუყოვნებლივ აცნობოს ყველა დასაქმებულსა და სამუშაო სივრცეში მყოფ სხვა პირებს, რომლებსაც ემუქრებათ ან შეიძლება დაემუქროთ მომეტებული საფრთხე, პრევენციული და საევაკუაციო ზომებისა და უსაფრთხოების ღონისძიებების შესახებ;
- მომეტებული საფრთხის წარმოშობის შემთხვევაში, დამსაქმებელი ვალდებულია მიიღოს ყველა შესაბამისი ზომა და გასცეს სამუშაოს შეწყვეტის ბრძანება, რათა დასაქმებულებმა და

სამუშაო სივრცეში მყოფმა სხვა პირებმა შეძლონ სამუშაო ადგილებიდან უსაფრთხო ზონაში გასვლა;

- დამსაქმებელს უფლება არ აქვს, მოსთხოვოს დასაქმებულს ან სამუშაო სივრცეში მყოფ სხვა პირს სამუშაოს გაგრძელება მანამდე, სანამ იარსებებს მომატებული საფრთხე;
- დასაქმებული არ უნდა აღმოჩნდეს არახელსაყრელ მდგომარეობაში მომეტებული საფრთხის არსებობის დროს სამუშაო ადგილის ან/და საფრთხის შემცველი ტერიტორიის მიტოვებისას საკუთარი ქმედების გამო და დაცული უნდა იყოს ზიანის მომტანი შედეგებისაგან;
- დამსაქმებელმა უნდა იზრუნოს, რომ მომატებული საფრთხის არსებობის შემთხვევაში, თითოეულ დასაქმებულს/სამუშაო სივრცეში მყოფ სხვა პირს, რომელსაც არ შეუძლია მიმართოს უშუალო ხელმძღვანელს, ჰქონდეს შესაძლებლობა, რათა მიიღოს შესაბამისი ზომები (მათ შორის, დატოვოს სამუშაო ადგილი) საკუთარი ან სხვა პირების უსაფრთხოების დასაცავად, რათა თავიდან იქნეს აცილებული აღნიშნული საფრთხის შედეგები.

შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტი მოქმედებს დამსაქმებელთან ერთად, ან მისი სახელით და:

- ❖ შეარჩევს საგანგებო სიტუაციების, ავარიების შეტყობინების სისტემას;
- ❖ ახდენს თანამშრომლების ინფორმირებას საგანგებო სიტუაციების დროს საკონტაქტო პირების შესახებ;
- ❖ ადგენს ავარიის ლიკვიდაციის გეგმას;
- ❖ ადგენს საევაკუაციო გეგმას;
- ❖ ახდენს საგანგებო სიტუაციების მართვის ჯგუფის კოორდინაციას;
- ❖ უზრუნველყოფს თანამშრომლების სწავლებას საგანგებო სიტუაციების დროს ქმედებების შესახებ;

## 15.2. დასკვნა

საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის 3 ძირითადი მიმართულებაა:

- ❖ საგანგებო სიტუაციებისათვის მზადყოფნა
- ❖ რეაგირების გეგმის ამოქმედება
- ❖ ნორმალურ რეჟიმში დაბრუნება

დაწესებულებაში მიმდინარე პროცესის თავისებურებიდან გამომდინარე, პრიორიტეტულ შემთხვევებად შეიძლება განვსაზღვროთ სხეულის დაზიანებები, ხანძარი, ელექტროშოკი. გეგმა მათზე რეაგირებისათვის ითვალისწინებს დაუყოვნებლივ ქმედებებს:

- სხეულის დაზიანებებისას და ელექტროშოკის დროს პირველადი სამედიცინო დახმარების გაწევას გავლილი ინსტრუქტაჟისა და სწავლებების შესაბამისად.
- ხანძრის შემთხვევაში, დაუყოვნებელი რეაგირება ხანძარზე და დასაქმებულის ან სხვა პირის ევაკუაცია; ინფორმაციის მიწოდება მეზობლად მომუშავეებისათვის.
- გეგმის მიხედვით, კომუნიკაციისათვის ხანძრის შემთხვევაში ხმოვანი სიგნალის გამოყენება.

საგანგებო სიტუაციის დროს ხდება 112-ში დარეკვა და შეტყობინება ხანძრის ან სხეულის დაზიანების შესახებ. დამსაქმებელთან დაკავშირება ხდება ასევე ტელეფონის საშუალებით. დარეკვისას როგორც 112-ში, ასევე დამსაქმებელთან, მათ უნდა მიეწოდოთ ინფორმაცია დაშავებულთა არსებობის შემთხვევაში დაზიანების სახეებზე, ტიპზე, მასშტაბზე და რაოდენობაზე.

ასევე, აღნიშნული გეგმით გათვალისწინებულია საწარმოში იყოს შესაბამისი ტიპის ცეცხლმაქრები, პირველადი სამედიცინო დახმარების ყუთი, ფანრები, კიბე და სხვ.

საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის განხორციელებას შეიძლება ხელი შეუშალოს გამოძახებული სახანძრო სამსახურის ან სასწრაფო დახმარების დაგვიანებით მოსვლამ, ასევე, მათ

მოსვლამდე დაუტრენინგებელი დასაქმებულის ან სხვა პირის ქმედებებმა, რითაც ლოკალური სიტუაცია შეიძლება გადაიზარდოს ადგილობრივი მნიშვნელობის სიტუაციაში.

საგანგებო სიტუაციის ლიკვიდაციისას, მას შემდეგ რაც მოხდება თანამშრომელთათვის სამუშაო სივრცის უსაფრთხოდ შეფასება, ორგანიზაციაში საწარმოო პროცესი შეიძლება აღდგეს მხოლოდ დირექტორის/ხელმძღვანელის ნებართვით.

გეგმის თანახმად, დასაქმებულს და სამუშაო სივრცეში მყოფ სხვა პირს უნდა მიეწოდოს ინფორმაცია, რომელიც შეეხება: საგანგებო სიტუაციებს, საევაკუაციო გეგმებს და, მომატებული საფრთხის არსებობის შემთხვევაში, მისაღებ ზომებს, აგრეთვე იმ ღონისძიებებსა და პროცედურებს, რომლებიც უნდა განხორციელდეს ავარიის ან ხანძრის დროს;

საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის შესაბამისად უნდა მოხდეს საგანგებო სიტუაციებზე - ხანძარი, სხეულის დაზიანება, ელექტროშოკი - სწავლებებისა და წვრთნების ჩატარება 6 თვეში ერთხელ.

უბედური შემთხვევის მოკვლევის მიზნით, დამსაქმებელი ვალდებულია შექმნას უბედური შემთხვევის მოკვლევის კომისია ცენტრალურ სამუშაო სივრცეში მომხდარი უბედური შემთხვევიდან 24 საათის განმავლობაში.

კომისიის შემადგენლობის შესახებ ინფორმაცია წერილობითი ფორმით გამოქვეყნდება დასაქმებულთათვის თვალსაჩინო ადგილას.

უბედურ შემთხვევას, რომელიც შეემთხვა სხვა პირ(ებ)ს, გამოიკვლევს ის ორგანიზაცია, სადაც მოხდა უბედური შემთხვევა. ასევე, უბედური შემთხვევის ფაქტის გამოვლენის დამალვისა და სხვა გარემოებების დროს ზედამხედველ ორგანოს უფლება აქვს დამოუკიდებლად ჩაატაროს უბედური შემთხვევის მოკვლევა, შემთხვევის ხანდაზმულობის მიუხედავად.

უბედური შემთხვევის გარემოება და მიზეზები მოკვლეული უნდა იქნეს კომისიის მიერ კომისიის შექმნიდან შემდეგ ვალებში:

- ა) საშუალო სიმძიმის უბედური შემთხვევისას – 10 კალენდარული დღის ვადაში;
- ბ) მძიმე უბედური შემთხვევისას – 15 კალენდარული დღის ვადაში;
- გ) ფატალური უბედური შემთხვევისას – 7 კალენდარული დღის ვადაში;
- დ) მასობრივი უბედური შემთხვევისას – 30 კალენდარული დღის ვადაში.

შესაძლებელია ვადის გაგრძელება კომისიის მიერ ერთხმად მიღებული დასაბუთებული გადაწყვეტილების მიღებისას, მტკიცების საფუძველზე.

კომისიის თავმჯდომარე აირჩევა კომისიის წევრთა არანაკლებ 2/3-ის ხმათა გადაწყვეტილებით. კომისიის წევრთა მიერ მიღებული გადაწყვეტილება თავმჯდომარის არჩევის შესახებ ფორმდება წერილობით, ეცნობება კომისიის ყველა წევრს, რაც დასტურდება მათი ხელმოწერით. შესაბამისი ინფორმაცია უნდა იყოს განთავსებული დასაქმებულთათვის თვალსაჩინო ადგილას. კომისიის თავმჯდომარის კანდიდატურის დასახელების უფლება აქვს კომისიის წევრთა არანაკლებ 1/3-ს.

უბედური შემთხვევის მოკვლევი კომისიის მოთხოვნათა საფუძველზე, დამსაქმებელი ვალდებულია საკუთარი ხარჯით უზრუნველყოს:

- ა) ლაბორატორიული კვლევა
- ბ) ექსპერტების მოწვევა

კომისია ვალდებულია კომისიის მიერ სამუშაო სივრცეში მომხდარი უბედური შემთხვევის მოკვლევის ოქმი და თანდართული მასალები მიაწოდოს ზედამხედველ ორგანოს, დაზარალებულ დასაქმებულსა და კომისიის სხვა წევრებს მოკვლევის დასრულებიდან არაუგვიანეს 5 სამუშაო დღისა.

**კითხვები:**

1. განმარტეთ, რას ნიშნავს უბედური შემთხვევა და პროფესიული რისკი.
2. როგორ გესმით საგანგებო სიტუაცია? რას ნიშნავს ბუნებრივი და ანტროპოგენული საგანგებო სიტუაცია?
3. რა სიხშირით უნდა ჩატარდეს სწავლება საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირებასთან დაკავშირებით?
4. ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების თავიდან აცილებისთვის რა საკანონმდებლო ბაზას უნდა დავეყრდნობ?
5. უბედური შემთხვევის მოკვლევის მიზნით, დამსაქმებელი ვალდებულია შექმნას უბედური შემთხვევის მოკვლევის კომისია მომხდარი უბედური შემთხვევიდან:
  - ა) 24 საათის განმავლობაში
  - ბ) 10 კალენდარული დღის ვადაში
  - გ) 6 თვეში
6. რას ნიშნავს ტერმინი „არშემდგარი უბედური შემთხვევა“?
7. განმარტეთ, რას ნიშნავს ტერმინები:
  - ა) უბედური შემთხვევა
  - ბ) რისკის შეფასება
  - გ) ინციდენტი

#### ლიტერატურა:

- საქართველოს ორგანული კანონი “შრომის უსაფრთხოების შესახებ”, 2020წ.;
- „სსიპ სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიის შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის სახელმძღვანელო“ ა. კეკელიძე, 2020 წ.;
- ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო (LBM4), მე-4 გამოცემა, ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია, 2021;  
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>
- ჯანმრთელობა და შრომის უსაფრთხოება საზოგადოებრივ ჯანდაცვაში: სახელმძღვანელო ჯანდაცვის და შრომის უსაფრთხოებისთვის; შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია (ILO); ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია; 2018წ.;
- [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/-safework/documents/publication/wcms\\_633233.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/-safework/documents/publication/wcms_633233.pdf)
- კანადის ჯანმრთელობისა და შრომის უსაფრთხოების ცენტრი (CCOHS), არონი (Aaron), 2019წ.;
- <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html>
- საქართველოს უსაფრთხოების აკადემია, დავით მაზმიშვილი, 2019წ.;
- <https://www.safetyacademia.com/>
- აშშ შრომის უსაფრთხოების დეპარტამენტი, (OHSAS 18001) საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების წესი, 2019წ.;
- <https://www.osha.gov/emergency-response/rulemaking>

#### თავი 16. მონიტორინგის, კონტროლის, შერბილებისა და პრევენციის გეგმები

ამ თავში თქვენ გაეცნობით:

- ❖ საგანგებო სიტუაციების მართვის პრინციპებს;
- ❖ სახანძრო უსაფრთხოების წესებს;
- ❖ ქცევის წესებს მიწისძვრის დროს;
- ❖ ევაკუაციის ღონისძიებებს;

- ❖ ცეცხლმაქრების კლასიფიკაციას და გამოყენების წესებს.

## 16.1 სახიფათო ნივთიერებებთან (აგენტებთან) დაკავშირებული (დაღვრა, და ა.შ) საგანგებო სიტუაციების გეგმა

### 16.1.1. რისკის მართვის სტრატეგია

საგანგებო სიტუაციებისა და ასევე სახიფათო ნივთიერებების გამოყენების დროს, დაწესებულებას აუცილებლად უნდა ჰქონდეს შემუშავებული რისკის შეფასებისა და რისკის მართვის დოკუმენტი.

რისკის შეფასების შედეგად დაგეგმილი მოქმედების განსახორციელებლად დაწესებულებამ უნდა განსაზღვროს სამუშაო ვადა და მოცულობა, პასუხისმგებელი პირი, ანგარიშგებისა და დამტკიცების მექანიზმები.

#### რა არის რისკის მართვის სტრატეგია და რას უნდა მოიცავდეს ის?

რისკის მართვის სტრატეგია უნდა მოიცავდეს კონტროლის ზომების იერარქიულ სტრუქტურას. რისკის შეფასება არის ღონისძიებათა კომპლექსი, რომელიც ეფუძნება შრომის საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ აღიარებულ მეთოდოლოგიას და მოიცავს სამუშაო სივრცეში სამუშაო პროცესთან დაკავშირებულ საფრთხეების იდენტიფიცირებას, ანალიზს, შეფასებასა და პრევენციული ღონისძიებების გატარებას.

თითოეულ დაწესებულებას უნდა ჰქონდეს განსაზღვრული და უზრუნველყოფილი ყველა საჭირო რესურსი, მათ შორის, ადამიანური რესურსი.

რისკის შეფასების ღონისძიებების ეფექტიანობისთვის უნდა იყოს დაგეგმილი შემდეგი აქტივობები:

- ❖ შესაბამისი მექანიზმის ინიცირება რისკის უარყოფითი გავლენის შემცირების ან თავიდან აცილების მიზნით;
- ❖ რისკების შემდგომი კონტროლი რისკის დასაშვები დონის მიღწევამდე;
- ❖ რისკის მართვასთან დაკავშირებული ნებისმიერი პრობლემის გამოვლენა და დოკუმენტირება;
- ❖ პრობლემის გადაჭრის საშუალებების შესახებ რეკომენდაციის მიწოდება;
- ❖ საჭიროებისამებრ, ინფორმაციის გავრცელება და კონსულტაციის გაწევა დაწესებულებაში.

დაწესებულებაში (ლაბორატორიაში) რისკები ფასდება რისკის შეფასების მატრიცით (ცხრილი 16.1), რომლითაც ისაზღვრება დამოკიდებულება საფრთხის ალბათობასა და შედეგს შორის. საქმიანობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, არსებობს მრავალი საფრთხე და ამ საფრთხეებიდან გამომდინარე, რისკების მართვა ხორციელდება შემდეგნაირად - ვიღებთ რისკების მართვის მატრიცას, შეგვაქვს მონაცემები და, იქიდან გამომდინარე თუ რა შედეგს ვღებულობთ, განვსაზღვრავთ მომავალ სამოქმედო გეგმებს.

#### ცხრილი 16.1. რისკების შეფასების მატრიცა

შედეგი	კატასტროფული – სიკვდილი ან მუდმივი შრომისუუნარობა	5	10	15	20	25
	სერიოზული – სამედიცინო დაწესებულებაში მკურნალობა	4	8	12	16	20
	ზომიერი – დროებითი შრომისუუნარობა	3	6	9	12	15
	მცირე – დაზიანება საჭიროებს პირველად სამედიცინო დახმარებას	2	4	6	8	10

უმნიშვნელო – დაზიანების გარეშე	1	2	3	4	5
	ძალიან საეჭვოა	საეჭვოა	შესაძლებელია	სავარაუდოა	განსაზღვრული / კონკრეტული
<b>ალბათობა</b>					

**რისკი = ალბათობა x შედეგი**

**მნიშვნელოვანია, რომ ვიცოდეთ თუ როგორ ხდება რისკის დონის განსაზღვრა.**

შედეგისა და ალბათობის ნამრავლიდან ხდება რისკის დონეების განსაზღვრა:

შედეგი	20-25	5- 15	1-4
	<b>კრიტიკული</b>	<b>არსებითი</b>	<b>არაარსებითი</b>
<b>საჭირო ღონისძიებები</b>	სამუშაო უნდა შეჩერდეს. დაუყოვნებლივ უნდა იქნეს მიღებული ზომები რისკის შესამცირებლად.	საოპერაციო პროცედურები და სამუშაოს შესრულების მონიტორინგი. შემუშავდეს რისკის შემცირების პროცედურები/ დაიგეგმოს რისკის შემცირების საკონტროლო ღონისძიებები. შეფასდეს პრიორიტეტები	სამუშაოს შესრულების მონიტორინგი. პროცედურები არ არის მისაღები / საოპერაციო პროცედურები და სამუშაოს შესრულების მონიტორინგი. შემუშავდეს რისკის შემცირების პროცედურები.

რისკის დონეებიდან გამომდინარე ღონისძიებებზე პასუხისმგებლობების განსაზღვრა:

- **გატალური, მასობრივი - ხელმძღვანელი/დირექტორი**

დაუყოვნებლივი ქმედებები, რომლებიც მიზნად ისახავს რისკის აღმოფხვრას, ჩანაცვლებას ან შემცირებას, რისკის აღმოსაფხვრელი ღონისძიებების გატარებით.

- **მძიმე, საშუალო, მსუბუქი - შრომის უსაფრთხოების სპეციალისტი**

ეკონომიკური მიზანშეწონილობის შემთხვევაში, ლაბორატორიამ შეიძლება მიიღოს საინჟინრო კონტროლისა და ადმინისტრაციული ზომები რისკების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით. რისკის დონის პერიოდული მონიტორინგი, ტრენინგებისა და ინსტრუქტაჟის ჩატარება.

**საკონტროლო ღონისძიებების იერარქია და კონტროლის მექანიზმების გამოყენების პროცედურა**

რისკის მართვა გულისხმობს საფრთხის არიდებას, საერთოდ მოშორება-აღმოფხვრას, ჩანაცვლებას ან/და რისკის შემცირებას რისკის მისაღებ დონემდე საინჟინრო ან/და ადმინისტრაციული ღონისძიებების გზით. საბოლოო ეტაპზე უნდა გავითვალისწინოთ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები.

არსებული საფრთხეების არიდების მიზნით გამოიყენება შემდეგი საშუალებები:

- **გამორიცხვა** - დაზიანებული მოწყობილობის შეცვლა, შესასრულებელი სამუშაოების გადადება და ა.შ.;
- **ჩანაცვლება** - მასალების ან მოქმედების ნაკლებად სახიფათო მასალებით ან მოქმედებით ჩანაცვლება;
- **კოლექტიური** (საინჟინრო) - ლაბორატორიის დაცვის სისტემები;

- ადმინისტრაციული ღონისძიებები - როტაციის გამოყენება კონკრეტული სამუშაოებისათვის, ინსპექტირება, აკრძალული ზონების მოწყობა, წესებისა და პროცედურების შემოღება;
- ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები - პერსონალის უზრუნველყოფა ადეკვატური, სერტიფიცირებული, შემოწმებული ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით.

### ნარჩენი რისკების საკონტროლო ღონისძიებები

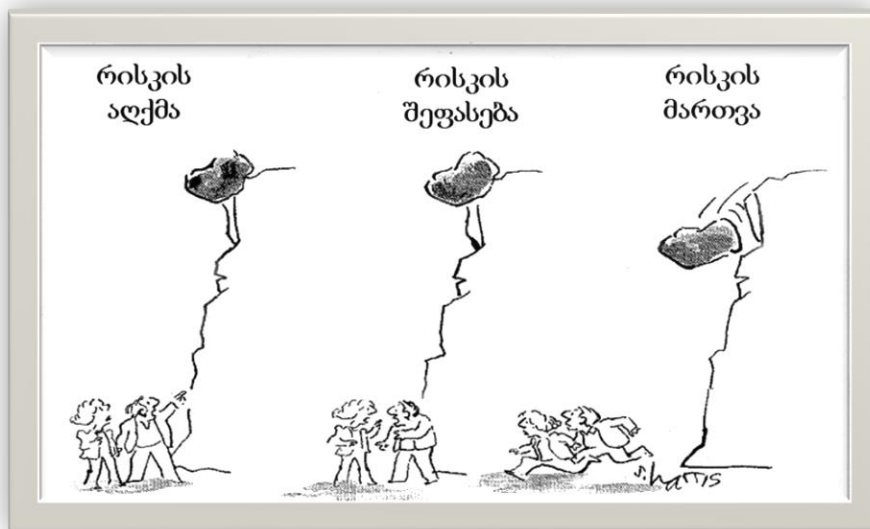
შემცირებული რისკი კონტროლდება პერიოდულად.

რისკების შეფასებისას, დამატებითი კონტროლის ზომების გატარების შემდეგ, სამუშაო სივრცეში ჩნდება ნარჩენი რისკები. ამ შემთხვევაშიც უნდა განისაზღვროს მათი სიმძიმე და ალბათობა და მოხდეს შესაბამისი რეაგირება.

რისკის შემცირების სტრატეგიისა და მატრიცის გამოყენებით, რისკის მონიტორინგის პროცესის განვითარებით, ასევე რისკის შემცირების გეგმის დანერგვით, შესაძლებელი ხდება რისკის დროული იდენტიფიცირება და შეფასება.

რისკის შემცირების დაგეგმვას, დანერგვასა და შემდგომში მონიტორინგს აქვს შემდეგი საფეხურები:

- ❖ რისკის იდენტიფიკაცია
- ❖ რისკის გავლენის შეფასება
- ❖ რისკის პრიორიტეტების ანალიზი
- ❖ რისკის შემცირების დაგეგმვის განხორციელება და მონიტორინგი



რისკის მართვის ძირითადი პროცესია:

- ❖ საფრთხის გამოვლენა
- ❖ საფრთხის შეფასება
- ❖ კონტროლის მექანიზმების შემუშავება და რისკის შესახებ გადაწყვეტილების მიღება
- ❖ ზედამხედველობა და შეფასება
- ❖ კონტროლის განხორციელება

საგანგებო სიტუაციების დროს, სახიფათო ნივთიერების დაღვრა განისაზღვრება როგორც საშიში ქიმიური ნივთიერების, ან ბიოლოგიური მასალის უკონტროლო გამოყოფა მყარი, თხევადი ან გაზის სახით. დაწესებულებაში დაღვრა შეიძლება მოხდეს სხვადასხვა სამუშაო სივრცეში - სამეცნიერო და სასწავლო ლაბორატორიებში, კამპუსებში (სითბოთი, სიცივით და გეოთერმული გზით).

დაღვრის აღმოფხვრის (გაწმენდის) პროცედურა არის დაკავშირებული იმასთან, თუ რა ტიპის დაღვრა მოხდა - ქიმიური თუ ბიოლოგიური და რა პოტენციური ზემოქმედება შეიძლება გამოიწვიოს ამან. ლაბორატორიებში ქიმიური დაღვრა ზოგადად მოიცავს მცირე მოცულობის პოტენციურად მრავალფეროვან ქიმიკატებს.

### 16.1.2. დაღვრის შემთხვევაში გასატარებელი ზომები

პოტენციურად ინფექციური მასალის დაღვრის ან გაშხეფების შემთხვევაში, გამოყენებული უნდა იყოს შესაბამის სტანდარტულ სამოქმედო პროცედურაში გაწერილი წესები. სამუშაო დღის დასრულებისა და ნებისმიერი პოტენციურად სახიფათო მასალის დაღვრის შემდეგ, უნდა განხორციელდეს სამუშაო ზედაპირის დეკონტამინაცია. ყველა დაღვრის, ინციდენტის, ინფექციურ მასალასთან აშკარა ან პოტენციური ექსპოზირების შესახებ დაუყოვნებლივ უნდა ეცნობოს ლაბორატორიის ზედამხედველ პირს.

მსგავსი შემთხვევების შესახებ მუდმივად უნდა წარმოებდეს ჩანაწერები.

დაღვრილი სითხისგან გაწმენდის პროცედურა გაწერილი უნდა იყოს სპეციალურ ინსტრუქციაში და დანერგული - პრაქტიკაში.

კონტამინაციის წყარო არის პერსონალი, ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები - ლაბორატორიული ტანსაცმელი და სხვა დამცავი აღჭურვილობა (მაგ. რესპირატორი) , მინის ჭურჭელი, ლაბორატორიული აღჭურვილობა, კულტურები და მათთან დაკავშირებული მასალა, დაღვრილი სითხის გასაწმენდი მასალა და აღჭურვილობა, ქაღალდისა და პლასტმასის ნარჩენები, ნემსები, შპრიცები, სხვა ბასრი საგნები, ნიჟარიდან გამავალი წყალი, ფილტრები და საჰაერო სისტემები, ლაბორატორიაში არსებული ბიოლოგიური აგენტებით ან ტოქსინებით ექსპოზირებული ბიოლოგიური სითხეები, ცხოველები, ცხოველთა ლეშები და სხვადასხვა საფენი მასალა.

ბიოლოგიური, ქიმიური ან შერეული ნივთიერებები, რომლებიც იღვრება პირველადი დაცვის მოწყობილობის (როგორცაა ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი) ფარგლებს გარეთ, ქმნის კანზე მოხვედრის საშიშროებას, ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება წარმოიქმნას აეროზოლები და გაჩნდეს ლაბორატორიის პერსონალთან მათი კონტაქტის საშიშროება. აქედან გამომდინარე, დაწესებულებაში დაღვრილ ნივთიერებასთან პერსონალის კონტაქტის აღბათობა დამოკიდებულია დაღვრილი მასალების მოცულობაზე და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების დაბინძურების პოტენციალზე.

სხვადასხვა ტიპის დაღვრასთან დაკავშირებით არის ჩასატარებელი რისკის შეფასების შესაბამისი სპეციფიური გაწმენდის (აწმენდის) პროცედურები:

- ❖ აუცილებელია სიმშვიდის შენარჩუნება
- ❖ დატოვეთ დაღვრის ადგილი (ლაბორატორიული ოთახი). იმ შემთხვევაში თუკი მოხდა ხალათის, ფეხსაცმლის ან/და ტანსაცმლის კონტამინაცია (დაბინძურება), კონტამინირებული ტანსაცმელიც უნდა დარჩეს დაღვრის ადგილას
- ❖ შეატყობინეთ ლაბორატორიის ხელმძღვანელს/დირექტორს და უსაფრთხოების / ბიოუსაფრთხოების სპეციალისტს
- ❖ შესასვლელ კარებზე მოათავსეთ შესაბამისი შეტყობინება ( საშიშია/ არ შეხვიდეთ) ან გამოკიდეთ დაღვრის ნიშანი



შეტყობინების შემდეგ პასუხისმგებელი პირები, რისკის შეფასების შესაბამისად, განსაზღვრავენ და დაგეგმავენ გაწმენდის პროცედურებს, რაც მოიცავს:

- ა) აწმენდისთვის საჭირო ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებს:
  - ❖ ხელთათმანებს
  - ❖ თვალის დამცავ აღჭურვილობას

- ❖ ლაბორატორიულ ხალათს / ტაივეკს
- ❖ პინცეტს
- ❖ ქაღალდის ხელსახოცებს ან სხვა ერთჯერადად გამოსაყენებელი შემწვოვ მასალას
- ❖ დეზინფექტანტს (ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი) / ქიმიური ნივთიერების ნეიტრალიზაციისთვის საჭირო საშუალებებს
- ❖ ბიოუსაფრთხოების პარკები (შესაბამისი ეტიკეტირებით). ბიოუსაფრთხოების პარკები შეიძლება იყოს სხვადასხვა ფერის (ნარინჯისფერი, ყვითელი, წითელი);
- ❖ ბასრი საგნების კონტეინერს

ბ) დაღვრის გაწმენდაზე პასუხისმგებელ პირებს და შეადგენენ შესაბამის ანგარიშგების დოკუმენტს.

დაწესებულებაში უნდა არსებობდეს დაღვრის გაწმენდისთვის შესაბამისი აღჭურვილობა - ე.წ. დაღვრის გაწმენდის ნაკრები (spill kit), რომელშიც შედის:

- ❖ მჟავის დაღვრისას გასაწმენდი კომპლექტი
- ❖ კოროზიული ნივთიერების დაღვრისას გასაწმენდი კომპლექტი
- ❖ ბიოლოგიური მასალის დაღვრისას გასაწმენდი კომპლექტი
- ❖ გამხსნელების დაღვრისას გასაწმენდი კომპლექტი



დაღვრის პრევენციისთვის და საგანგებო სიტუაციების სწორი მართვისთვის აუცილებელია შესაბამისი სწავლების (ტრენინგების) ჩატარება, რათა თანამშრომლებს კარგად ჰქონდეთ გააზრებული და გათავისებული შესაბამისი პროცედურები და იცავდნენ მასში მოცემულ ყველა მოთხოვნას.

ბიოლოგიურად საშიში მასალის დაღვრის შემთხვევაში მნიშვნელოვანია შემდეგი თანმიმდევრობის დაცვა:

- ❖ დაღვრის შესახებ შეტყობინების პროცედურების შემდეგ დაელოდეთ ნახევარი საათი, რათა შეზღუდოთ დაღვრის შედეგად წარმოქმნილ აეროზოლებთან ლაბორატორიის პერსონალის კონტაქტის საშიშროება
- ❖ რისკის შეფასების საფუძველზე, უნდა გამოიყენოთ შესაბამისი ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები
- ❖ მოათავსეთ ქაღალდის ხელსახოცები ან სხვა შემწვოვი ქაღალდის საშუალებები დაღვრის ყველა ადგილზე
- ❖ დაასხით ნელი ჭავლით (შხეფების წარმოქმნისგან აცილების მიზნით) დეზინფექტანტი (განზავებული ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი)
- ❖ დაელოდეთ 30 წუთი დეზინფექტანტის ექსპოზირებას (მოქმედებას)
- ❖ 30 წუთის შემდგომ, მოწმინდეთ აღნიშნული ტერიტორია. მოწმინდა უნდა განხორციელდეს დაღვრის გარე არედან შიდა მიმართულებით (შეგრძობით)
- ❖ რისკის შეფასების შესაბამისად, ეს პროცედურა შეიძლება ხელმეორედ იყოს ჩასატარებელი
- ❖ გაწმინდეთ დეზინფექტანტით დამუშავებული ადგილები წყლით (შესაძლებელია გამოხდილი წყლის გამოყენება)
- ❖ რისკის შეფასების შესაბამისად, შესაძლებელია წყლით გაწმენდილი ადგილების დამატებით სპირტით დამუშავება.



### 16.1.3 დასკვნა

აუცილებელია უბედურ შემთხვევასთან/ინციდენტთან დაკავშირებული ინფორმაციის შეგროვება; დამუშავება; მონაცემების მონიტორინგი; ინციდენტთან დაკავშირებული ლოკალური/ორგანიზაციული მოქმედებებისა და შესაბამისი საჭიროებების განხილვა; გადაუდებელი რეაგირების გეგმის შემუშავება და დამტკიცება, რათა შესაძლებელი იყოს საფრთხის შემცველი მასალის შემთხვევით დაღვრისა და პერსონალის კონტამინაციის შემთხვევაში არსებული მექანიზმების ამუშავება.

უნდა მოხდეს სიტყვიერად, წერილობით ან ელექტრონული ანგარიშგება მენეჯმენტთან, უსაფრთხოების სპეციალისტთან / ბიოუსაფრთხოების ოფიცერთან ყველა ქიმიური, ბიოლოგიური დაღვრის, გაზის გამოყოფისა და / ან აღნიშნული პროცესის ადამიანზე ან გარემოზე ზემოქმედების შესახებ.

ანგარიში უნდა შეიცავდეს თარიღს, დროს, ადგილს, დახასიათებას (მაგ. დაღვრის ტიპი და რაოდენობა), პერსონალის დაზიანებები ან ექსპოზირება, აღჭურვილობის დაზიანება, მასალის ნებისმიერი გადაღვრის (მაგ. კანალიზაციაში ან წყლის ობიექტებში) და გაწმენდის პროცედურაში მონაწილე პირების შესახებ.

რისკის შეფასების შესაბამისად, აუცილებელია ინციდენტის შემდეგ გაანალიზდეს:

- ❖ რატომ მოხდა დაღვრა?
- ❖ რა ღონისძიებები ჩატარდა კარგად?
- ❖ რა ღონისძიებები არის დასახვეწი?
- ❖ რისი გამოსწორება არის საჭირო და როგორ უნდა მოხდეს გამოსწორება?
- ❖ რა დამატებითი ტრენინგების/ სწავლებების ჩატარება არის აუცილებელი საგანგებო სიტუაციის პრევენციისთვის?

#### კითხვები:

1. როგორ ფასდება რისკი?
2. რა არის რისკის მართვის ძირითადი პროცესი?
3. რა ძირითადი პროცედურების ჩატარება საჭირო დაღვრის შემთხვევაში?
4. რა არის რისკის მართვის სტრატეგია და რას უნდა მოიცავდეს ის?

5. როგორ ხდება რისკის შემცირების დაგეგმვა, დანერგვა და მონიტორინგი?

ლიტერატურა:

1. The Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS) November 26,2019 <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html>
2. Conserve platform Australia by Aaron | Dec 23, 2019 <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html>
3. Occupational safety and health in public health emergencies: A manual for protecting health workers. 2018
4. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms\\_633233.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_633233.pdf)
5. Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS 18001) Emergency Response Rulemaking 2019 <https://www.osha.gov/emergency-response/rulemaking>
6. Laboratory Biosafety Manual (LBM4 and )-4th edition, WHO, 2021

16.2. საგანგებო სიტუაციების გეგმა (ხანძარი, მიწისძვრა და სხვ.)

საგანგებო სიტუაციების მართვის გეგმა შეიძლება განისაზღვროს როგორც პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს იმ ადამიანების მოქმედებებს, რომლებსაც შეუძლიათ გადაუდებელ სიტუაციებზე რეაგირებაზე.

საგანგებო სიტუაციების მართვის გეგმის ძირითადი მიზნებია:

- ❖ შეამციროს ზემოქმედების რისკი ადამიანებზე
- ❖ დაეხმაროს საგანგებო სიტუაციებში მყოფ პირებს
- ❖ შეზღუდოს საფრთხე

საგანგებო სიტუაციების გეგმის წარმატების ფუნდამენტურ როლს ასრულებს თანამშრომლების მიერ საგანგებო სიტუაციების შესაბამისი გამოყენებისა და სამუშაო სივრცის ცოდნა.

საგანგებო სიტუაციის შესახებ სათანადოდ და დაუყოვნებლივ უნდა იქნეს ცნობილი დაწესებულებაში მყოფი ადამიანებისთვის.

გეგმებში აუცილებლად უნდა იყოს გაწერილი კომუნიკაციის მექანიზმები, რომ ადამიანებს ჰქონდეთ ინფორმაცია საგანგებო ვითარებასთან დაკავშირებით, ამის შემდეგ წინასწარ უნდა განისაზღვროს იდენტიფიკაციის კრიტერიუმები.

საგანგებო სიტუაციების შეტყობინება ხორციელდება ხმოვანი სიგნალის გამოყენებით. ზოგ შემთხვევებში შესაძლებელია სიგნალიზაცია იმლეოდეს განსხვავებულ ინფორმაციას საგანგებო სიტუაციის შესაბამისად.

16.2.1. მიწისძვრა - როგორ მოვიქცეთ მიწისძვრის დროს

მიწისძვრა ბუნებრივი მიზეზებით გამოწვეული დედამიწის ზედაპირის რხევაა. მიწისძვრების უმრავლესობა სუსტია; ის ხშირად შეუმჩნეველია ადამიანებისათვის და არ იწვევს რაიმე ზიანს, მაშინ როცა მძლავრ მიწისძვრებს დიდი ნგრევის გამოწვევა შეუძლია, რასაც ხანდახან თან ახლავს მსხვერპლიც. მიწისძვრის სიძლიერე რიხტერის სკალით იზომება. მიწისძვრა ძირითადად ტექტონიკური პროცესებით არის გამოწვეული. მიწისძვრის კერა დედამიწის წიაღის ის უბანია, სადაც

ქანებში დიდი ხნის განმავლობაში დაგროვილი ენერჯის განტვირთვა ხდება. მიწისძვრის სიძლიერე მაგნიტუდით (ტალღების საერთო ენერჯიით) და ბალებით ფასდება. ბალის სიდიდე კერის სიღრმესა და მაგნიტუდაზეა დამოკიდებული.

მიწისძვრის დროს, ორგანიზაციებში უმთავრესი ამოცანა არის პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა და ტრავმების პრევენცია. საჭიროა საფრთხეების განსაზღვრა.

სუსტი მიწისძვრის დროს, თუკი თქვენ შენობაში იმყოფებით:

- უნდა შეწყვიტოთ ნებისმიერი სამუშაო პროცესი და დადგეთ საყრდენ კედელთან ან განთავსდეთ მაგიდის ქვეშ;
- უმჯობესია დარჩეთ შენობაში და უსაფრთხოდ დატოვოთ ის პირველივე შესაძლებლობისთანავე;
- მიწისძვრის დროს აკრძალულია გაჩერება კიბის უჯრედში, აგრეთვე ლიფტის გამოყენება.

ძლიერი მიწისძვრის დროს, თუკი თქვენ შენობაში იმყოფებით:

- სასწრაფოდ უნდა დატოვოთ შენობა კიბით ან პირველი სართულის ფანჯრებიდან;
- მეორე და უფრო მაღალ სართულებზე ყოფნისას, ნუ შეეცდებით შენობის დატოვებას;
- არ უნდა ისარგებლოთ ლიფტით;
- უნდა დადგეთ შიდა კედელთან კუთხეში, კარის ჭრილში, საყრდენ სვეტთან;

**16.2.2.. სახანძრო უსაფრთხოების წესები და ევაკუაციის ღონისძიებები**

სახანძრო უსაფრთხოების წესები და ევაკუაციის ღონისძიებები სრულდება *სახანძრო უსაფრთხოების წესებისა და პირობების შესახებ ტექნიკური რეგლამენტის (საქართველოს მთავრობის დადგენილება #370)* შესაბამისად, რომელიც შემუშავებულია საქართველოს კანონის „სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ“ და სახანძრო უსაფრთხოების სფეროში მოქმედი სხვა ნორმატიული აქტების საფუძველზე.

სხვადასხვა ფუნქციური დანიშნულების შენობა-ნაგებობებისა და ობიექტებისათვის, ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნები გამოიყენება მათი ფუნქციური დანიშნულების შესაბამისად.

დაწესებულების თანამშრომლები სამუშაოდ დაიშვებიან მხოლოდ სახანძრო უსაფრთხოების წესების სწავლების შემდეგ, ტექნიკური რეგლამენტის №6 დანართის მოთხოვნების შესაბამისად. სახანძრო უსაფრთხოების წესების სწავლება დაწესებულებაში ხორციელდება ხანძარსაწინააღმდეგო ინსტრუქტაჟის ჩატარების გზით, რომლის წესი და პერიოდულობა განისაზღვრება დაწესებულების მიერ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების გათვალისწინებით.

დაწესებულებაში შემუშავებული უნდა იქნეს ხანძრის პირობებში ევაკუაციის უზრუნველყოფისათვის პერსონალის მოქმედებების ინსტრუქცია ტექნიკური რეგლამენტის მიხედვით, რომელიც მითითებულია სურათზე 16.1.

კონსტრუქციის მართვადი საშუალებების მართვადი უზრუნველყოფის მოვალეობის აქტი		
1. უზრუნველყოფის მართვადი		
თარიღი: _____	ოცნების მართვადი პირი სახელი, გვარი: _____ პ.ნ.: _____ ტელ.: _____	უზრუნველყოფის მართვადი სახელმძღვანელო/მასშტაბი: _____
2. მართვადი სახელმძღვანელო/მართვადი მასშტაბი		
კონსტრუქციის დასახელება: _____ ს.ნ.: _____ ტელ.: _____ მ.ს.: _____ საქმიანობის სფერო: _____ დამსახურების ხელშეწყობა: _____		
3. ინფორმაცია უზრუნველყოფის მართვადი		
უზრუნველყოფის სახელი: * _____ მ.ს. _____ სახელი: _____ ქუჩა: _____		
უზრუნველყოფის დასახელება სახელი	კონსტრუქციის დასახელება	საუზრუნველყოფის დასახელება
<input type="checkbox"/> არსებობს	<input type="checkbox"/> მართვადი მართვადი მართვადი	<input type="checkbox"/> დიახ
<input type="checkbox"/> არსებობს	<input type="checkbox"/> მართვადი მართვადი მართვადი	<input type="checkbox"/> არა
<input type="checkbox"/> არსებობს	<input type="checkbox"/> მართვადი მართვადი მართვადი	
4. მართვადი მართვადი მართვადი მართვადი		
<input type="checkbox"/> არსებობს	<input type="checkbox"/> მართვადი მართვადი მართვადი	<input type="checkbox"/> დიახ
<input type="checkbox"/> არსებობს	<input type="checkbox"/> მართვადი მართვადი მართვადი	<input type="checkbox"/> არა
<input type="checkbox"/> არსებობს	<input type="checkbox"/> მართვადი მართვადი მართვადი	

დაწესებულებამ არანაკლებ ექვს თვეში ერთხელ უნდა უზრუნველყოს ხანძრის დროს პერსონალის წვრთნა; აგრეთვე, შეამოწმოს შენობის ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვის სისტემის ყველა ელემენტის გამართული მუშაობა (სურათი 16.1).



**სურათი 16.2. სსიპ სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიაში ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემების შემოწმება**

გასასვლელები და მისასვლელები უნდა უზრუნველყოფდეს შენობა-ნაგებობებთან, საწყობებთან, ხანძარსაწინააღმდეგო წყალმომარაგების წყლის წყაროებთან და სახანძრო კიბეებთან სახანძრო ტექნიკის შეუფერხებლად მისვლის შესაძლებლობას ნებისმიერ დროს.

**საევაკუაციო გასასვლელები:**

აკრძალულია საევაკუაციო გზებისა და გასასვლელების (მათ შორის, დერეფნების, ჰოლების, კიბის ბაქნებისა და კარის ლიობის) სხვადასხვა მასალით, ნაკეთობებით, მოწყობილობებით, ნარჩენებით და სხვა საგნებით ჩახერგვა. აგრეთვე, საევაკუაციო გზების მოსაპირკეთებლად ისეთი მასალების გამოყენება, რომელთა სახანძრო საშიშროების მაჩვენებელი აღემატება სახანძრო უსაფრთხოების ნორმატიული დოკუმენტებით გათვალისწინებულ მაჩვენებელს;

დაწესებულებაში დამონტაჟებული შუქისა და ხმოვანი მაუწყებლების მდგომარეობის კონტროლისა და მართვის ხელსაწყოები, მიმღებ-მაკონტროლებელი ხელსაწყოები და ამ დანადგარების ხელის სახანძრო მაუწყებლები უნდა იქნეს დაცული არასანქცირებული გამოყენებისაგან (სურათი 16.3).



*სურათი 16.3. სახანძრო მაუწყებლები*

შენობა-ნაგებობებში ხანძრის დროს ადამიანთა მაუწყებლობისა და ევაკუაციის მართვის სისტემების ინსტრუქციაში საჭიროა:

- განისაზღვროს ხანძრის დროს ადამიანთა მაუწყებლობისა და ევაკუაციის მართვის სისტემის გამოყენების წესი;
- აღიწეროს ხანძრის დროს შენობიდან ადამიანთა ევაკუაცია, რომელიც შეესაბამება შენობა-ნაგებობის თითოეული სართულიდან ადამიანთა ევაკუაციის გეგმებს.

ცეცხლმაქრის ტიპისა და საჭირო რაოდენობის დადგენა უნდა განხორციელდეს მათი ცეცხლის ჩაქრობის უნარიდან გამომდინარე, შენობის ზღვრული ფართობის, აგრეთვე, ხანძრის კლასის (წვადი მასალების სახეობის) მიხედვით.

ცეცხლის გამოყენებასთან დაკავშირებული სამუშაოების ჩატარების ადგილები უნდა იყოს უზრუნველყოფილი ხანძრის ჩაქრობის პირველადი საშუალებებით (ცეცხლმაქრი, ყუთი ქვიშა და ნიჩაბი, სათლი წყლით).

უნდა განისაზღვროს ხანძრის ჩაქრობის პირველადი საშუალებების შენახვასა და მოქმედებისთვის მზადყოფნაზე პასუხისმგებელი პირი.

პორტატული ცეცხლმაქრი უნდა იმყოფებოდეს მუდმივად გამართულ მდგომარეობაში. ინდიკატორის ისარი, რომელიც არის მოთავსებული ცეცხლმაქრზე უნდა იყოს მწვანე მაჩვენებელთან. თვეში მინიმუმ ერთხელ, დაწესებულებაში მდებარე ყველა ცეცხლმაქრს უნდა ჩაუტარდეს ინსპექტირება 9 მაჩვენებლის მიხედვით და შეივსოს ცეცხლმაქრზე განთავსებული ფორმა (სურათი 16.4).

სურათი 16. 4. ცეცხლმაქრების განლაგება ლაბორატორიებში და ცეცხლმაქრის ინსპექტირების ბარათი



ცეცხლმაქრის ინსპექტირების ბარათი				
შემოწმება	თარიღი			
	წელი	2020	ვის მიერ	შენიშვნა
1. წნევის მაჩვენებელი მწვანეზეა; 2. უსაფრთხოების რგოლი ადგილზეა; 3. უსაფრთხოების რგოლი დამაგრებელია დამცავი ლუქით; 4. მილი ადგილზეა და არ არის დაზიანებული; 5. მილის მისასხმელი პირი არ არის დახშული; 6. ცეცხლმაქრის გამოყენების ინსტრუქცია ადგილზეა და ადვილად იკითხება; 7. არის თუ არა ცეცხლმაქრზე კოროზიის ნიშანი; 8. არის თუ არა დაზიანებული კორპუსი; 9. არის თუ არა გადაცილებული ვარგისიანობის ვადა	იანვარი			
	თებერვალი			
	მარტი			
	აპრილი			
	მაისი			
	ივნისი			
	ივლისი			
	აგვისტო			
	სექტემბერი			
	ოქტომბერი			
ნოემბერი				
დეკემბერი				

**პორტატული ცეცხლმაქრების გამოყენება შეიძლება მხოლოდ მცირე მასშტაბიანი შემოფარგლული (ლოკალიზებული) ხანძრის დროს.**

არსებობს პორტატული ცეცხლმაქრის 4 ძირითადი კლასი :

- A (ა) კლასი—ჩვეულებრივი წვადი მასალების - როგორცაა: ხე, ქსოვილი, ქაღალდი, რეზინა და ზოგიერთი პლასტმასის - ხანძრისათვის;
- B (ბ) კლასი—აალებადი სითხეების, ზეთების, საპოხების, გუდრონის, ზეთოვანი საღებავების, ლაქისა და აალებადი აირების ხანძრისათვის;
- C (ც) კლასი—მაზვის ქვეშ მყოფი ელექტროდანადგარებით გამოწვეული ხანძრისათვის;
- D (დ) კლასი—წვადი ლითონების, როგორებიცაა მაგნიუმი, ტიტანი, ცირკონიუმი, ნატრიუმი, ლითიუმი და კალიუმის ხანძრისათვის.

ცეცხლმაქრის გამოყენებისას უნდა დაიცვათ წესები:

- მიუახლოვდით ცეცხლს და ძლიერად დაიჭირეთ ცეცხლმაქრი (სურათი 5).
- გამოქაჩეთ პლომბი
- დაუმიზნეთ
- დააჭირეთ სახელურს
- ამოდრავთ ცეცხლმაქრი



სურათი 16.5. ცეცხლმაქრის გამოყენების პროცესი

თითოეულ სართულზე უნდა იყოს არანაკლებ ორი ცალი ხელის ცეცხლმაქრი.

სახანძრო უსაფრთხოების ზომების ინსტრუქციებში აუცილებელია შემდეგი საკითხების ასახვა:

- ტერიტორიების, შენობების, მათ შორის სავაჭარო გზების მოვლის წესი;
- სახანძრო უსაფრთხოების უზრუნველყოფის ღონისძიებები ტექნოლოგიური პროცესების განხორციელების, დანადგარების ექსპლუატაციის, ხანძარსაშიში სამუშაოების ჩატარების დროს;
- ხანძრის შემთხვევაში თანამშრომელთა მოვალეობები და მოქმედებები, მათ შორის: სახანძრო-სამაშველო დანაყოფის გამოძახების წესი;
- ვენტილაციისა და ელექტრომოწყობილობების გამორთვის წესი (მათ შორის, ხანძრის შემთხვევაში და სამუშაო დღის დამთავრების შემდეგ);
- ხანძრის ჩაქრობის საშუალებებისა და სახანძრო ავტომატიკის მოწყობილობების გამოყენების წესები;
- მატერიალურ ფასეულობათა ევაკუაციის წესი.

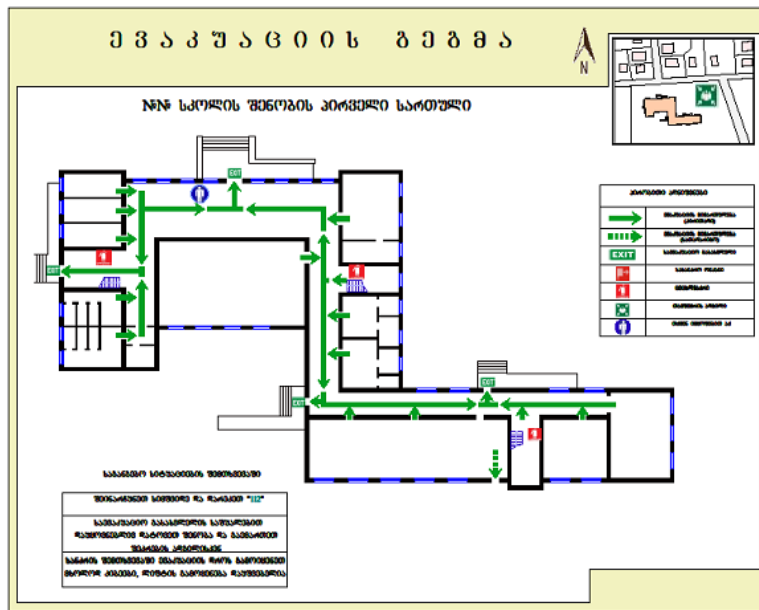
სახანძრო უსაფრთხოების ზომების შესახებ ინსტრუქციაში ასახული უნდა იყოს ხანძრის პირობებში სახანძრო უსაფრთხოების უზრუნველყოფაზე პასუხისმგებელი პირების მოქმედებები, მათ შორის მოქმედებები, რომელიც მოიცავს:

- ხანძრის გაჩენის შესახებ სახანძრო-სამაშველო დანაყოფისათვის, აგრეთვე, ზემდგომი ხელმძღვანელობისათვის შეტყობინებას;
- ადამიანთა გადასარჩენად (თუ მათ სიცოცხლეს ემუქრება საშიშროება) არსებული ძალებისა და საშუალებების გამოყენებით დაუყოვნებლივ ზომების მიღებას;
- სახანძრო-სამაშველო დანაყოფის მისვლისთანავე ინფორმაციის მიწოდებას დაწესებულების კონსტრუქციული და ტექნოლოგიური თავისებურებების, მომიჯნავე შენობებისა და ნაგებობების შესახებ, შენახული და გამოსაყენებელი ნივთიერებების, მასალებისა და ხანძარსაშიში თვისებების შესახებ, აგრეთვე, ხანძრის წარმატებით ლიკვიდაციისთვის საჭირო სხვა მონაცემების შესახებ;

ევაკუაციის გეგმაზე (იხ. სურათი 16.6) დატანილია :

- სავაჭარო გზები (ძირითადი და სათადარიგო);
- სავაჭარო გასასვლელები;
- სამაშველო საშუალებების განთავსების ადგილი;

ევაკუაციის გეგმის გრაფიკული გამოსახულების ნიმუში



სურათი 16.6. ევაკუაციის გეგმის გრაფიკული გამოსახულების ნიმუში

თანამშრომლების სახანძრო უსაფრთხოებაში მომზადება მოიცავს შემდეგ საკითხებს:

- სახანძრო უსაფრთხოების ინსტრუქტაჟების ჩატარება:
  - შესავალი
  - პირველადი
  - განმეორებითი (პერიოდული)
  - არაგეგმიური (რიგგარეშე)
  - მიზნობრივი (მიმდინარე)
  - პერსონალის სპეციალური მომზადება
  - სწავლება სახანძრო-ტექნიკურ მინიმუმებში პერსონალის შესაბამისი კატეგორიებისათვის
  - ხანძარსაწინააღმდეგო ვარჯიშების ჩატარება
  - ცოდნის (კვალიფიკაციის) ამაღლება სასწავლო ცენტრებში, აგრეთვე, სემინარების და მიზნობრივი შეკრებების (კონფერენციების) დროს ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვის საკითხების განხილვა
  - სახანძრო უსაფრთხოების წესების შესწავლა და ცოდნის შემოწმება.

სახანძრო უსაფრთხოების ინსტრუქტაჟი შეიძლება ჩატარდეს შრომის დაცვის შესავალ/საბაზისო ინსტრუქტაჟთან ერთად, რომელიც ფორმდება სპეციალურ ჟურნალში.

ხანძარსაწინააღმდეგო ინსტრუქტაჟი უტარდება დაწესებულების თანამშრომლებს სახანძრო უსაფრთხოების ძირითადი მოთხოვნების, წარმოებისა და მოწყობილობების ტექნოლოგიური პროცესების, სახანძრო საშიშროების, ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვის საშუალებების, აგრეთვე, ხანძრის გაჩენის შემთხვევაში მათი ამოქმედების წესის შესწავლის მიზნით.

ხანძარსაწინააღმდეგო ინსტრუქტაჟი ტარდება სახანძრო უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირის მიერ ამ ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების გათვალისწინებით და ინსტრუქტაჟის ჩატარების განსაზღვრული წესის შესაბამისად.

ხანძარსაწინააღმდეგო ინსტრუქტაჟის ჩატარებისას საჭიროა საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით.

ხანძარსაწინააღმდეგო ინსტრუქტაჟის ჩატარება ითვალისწინებს ობიექტის თანამშრომელთათვის შემდეგის გაცნობას:

ტერიტორიის, შენობა-ნაგებობების, მათ შორის, საევაკუაციო გზების, შიდა და გარე წყალსადენის, ხანძრის შესახებ მაუწყებლობის სისტემების მიმართ დადგენილი მოთხოვნების და ადამიანთა ევაკუაციის პროცესის მართვასთან დაკავშირებული საკითხების;

ტექნოლოგიური პროცესების სახანძრო უსაფრთხოების მოთხოვნების (დაწესებულების ტერიტორიაზე სახანძრო საშიშროების სპეციფიკიდან გამომდინარე);

შენობების, მოწყობილობების ექსპლუატაციისა და ხანძარსაშიში სამუშაოების ჩატარებისას სახანძრო უსაფრთხოების უზრუნველყოფ ღონისძიებების;

ხანძარსაშიში სამუშაოების ჩატარების წესების;

ხანძრის დროს თანამშრომელთა ვალდებულებებსა და მოქმედებებთან, სახანძრო-სამაშველო სამსახურის გამოძახების წესებთან, ხანძრის ჩაქრობის საშუალებებისა და სახანძრო ავტომატადანადგარების გამოყენების მოთხოვნების.

ხასიათისა და ჩატარების პერიოდულობიდან გამომდინარე, დადგენილია შემდეგი სახის ხანძარსაწინააღმდეგო ინსტრუქტაჟი: საწყისი, განმეორებითი და მიზნობრივი. მონაცემები საწყისი, განმეორებითი და მიზნობრივი ინსტრუქტაჟის გავლის შესახებ შეიტანება „პერსონალთა სწავლების სარეგისტრაციო ჟურნალში“ („სახანძრო უსაფრთხოების ინსტრუქტაჟების აღრიცხვის ჟურნალში“), იმ პირების ხელმოწერით, რომლებმაც ჩატარეს და გაიარეს ინსტრუქტაჟი.

### საევაკუაციო ღონისძიება

ევაკუაციის გეგმა შეიძლება იყოს: *სართულის, სექციის, ლოკალური და საერთო.*

- სართულის ევაკუაციის გეგმის შემუშავება ხდება მთლიანად სართულისთვის.
- საევაკუაციო გზები დამაზნეველი ან გრძელია.
- ერთი შენობა-ნაგებობისთვის შედგენილი სართულების (სექცია) ევაკუაციის გეგმები უნდა იქნეს შეტანილი შენობა-ნაგებობის საერთო ევაკუაციის გეგმაში.
- საერთო ევაკუაციის გეგმა უნდა ინახებოდეს ობიექტის ადმინისტრაციაში და გადაეცეს ხანძრის ჩაქრობის ხელმძღვანელს მოთხოვნისთანავე.
- ევაკუაციის გეგმა შედგება გრაფიკული და ტექსტური ნაწილებისაგან.
- გრაფიკული ნაწილი მოიცავს შენობა-ნაგებობის სართულების (სექციები) გეგმას, რომელზეც დატანილი უნდა იყოს:
  - საევაკუაციო გზები (ძირითადი და სათადარიგო); ძირითადი საევაკუაციო გზები დატანილი უნდა იქნას უწყვეტი ხაზით, ხოლო სათადარიგო - წყვეტილი ხაზით. ხაზები უნდა შესრულდეს მწვანე ფერით. ევაკუაციის გზებს უნდა ჰქონდეს კიბეებისკენ (კიბის უჯრედებისკენ) მიმართულების მაჩვენებელი ისრები. თუ ორ კიბის უჯრედს აქვს ხანძრის საშიში ფაქტორებისაგან დაცვის თანაბარი მაჩვენებელი, ევაკუაციის ძირითადი გზა უნდა მიემართებოდეს უახლოეს კიბეებამდე. ევაკუაციის მაჩვენებელი ხაზები უნდა იქნეს დატანილი თითოეული სათავსოდან უსაფრთხო ადგილზე გასასვლელებამდე ან უშუალოდ გარეთ;
  - საევაკუაციო გასასვლელები;
  - სამაშველო საშუალებების განთავსების ადგილი;
  - საავარიო გასასვლელები, დაუკვამლიანებელი კიბის უჯრედები, გარე ღია კიბეები, სათავსები (ყველა ფუნქციური დანიშნულების), აივნები, კარების ღიობი (ყველა სათავსიდან და საევაკუაციო გზებზე);
  - ევაკუაციის გეგმაზე დატანილი უსაფრთხოების ნიშნების, IMO-ს ან ISO-ს სიმბოლოების ფერადი გრაფიკული გამოსახულება უნდა შეესაბამებოდეს IMO-ს A 654-ის, A 760-ის, ISO 3864-ის, ISO 7010-ის, ISO 9186-ის, ISO 16069-ის, ISO 17398-ის მოთხოვნებს.

ევაკუაციის გეგმის ტექსტურ ნაწილში წარმოდგენილი და მითითებული უნდა იყოს უსაფრთხოების ნიშნების, სიმბოლოებისა და პირობითი გრაფიკული აღნიშვნების მნიშვნელობა, შენობისა და სართულის დასახელება, ტელეფონის ნომრები სახანძრო-სამაშველო დანაყოფის, ობიექტის ხელმძღვანელის ან სახანძრო უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირების გამოძახებისათვის.

ევაკუაციის გეგმების ზომების შერჩევა ხდება მისი დანიშნულებიდან, სათავსოს ფართობიდან, საევაკუაციო და ავარიული გასასვლელების რაოდენობიდან გამომდინარე:

- A2 ფორმატზე სართულისა და სექციის ევაკუაციის გეგმა;
- A3 ფორმატზე ლოკალური ევაკუაციის გეგმა.

თითოეული ადამიანი ვალდებულია დაიცვას სახანძრო უსაფრთხოების წესები და ევაკუაციის ღონისძიებები. აუცილებელია სიმშვიდის შენარჩუნება. საგანგებო სიტუაციის დროს აუცილებელია ინფორმაციის მიწოდება უსაფრთხოების და/ ან სახანძრო უსაფრთხოებაზე პასუხისმგებელი პირებისათვის. გაააქტიურეთ განგაშის ღილაკი ან შეატყობინეთ თქვენთან ახლოს მყოფ თანამშრომლებს. დატოვეთ შენობა დაუყოვნებლივ (დაუშვებელია პირადი ნივთებისთვის შენობაში დაბრუნება). შენობის დატოვებისას შეძლებისამებრ დახურეთ ყველა კარი, გადაადგილდით ქარის საწინააღმდეგო მიმართულებით, დანიშნულების ადგილისკენ. ხელი მოაწერეთ შესაბამის დოკუმენტს, რომ ნამდვილად დატოვეთ სახიფათო ტერიტორია. იმ შემთხვევაში თუკი გაქვთ ინფორმაცია თანამშრომლების დაკარგვის ან სახიფათო ტერიტორიაზე დარჩენის შესახებ, შეატყობინეთ შესაბამისი ინფორმაცია მეხანძრე-მაშველებს.

**კითხვები:**

- რა იცით საგანგებო სიტუაციების მართვის შესახებ?
- როგორ ხდება ადამიანების ევაკუაცია?
- პორტატული ცეცხლმაქრების რამდენი ძირითადი კლასი იცით? ჩამოთვალეთ ისინი.
- როგორ უნდა გამოვიყენოთ პორტატული ცეცხლმაქრი?

**ლიტერატურა:**

1. საქართველოს ორგანული კანონი „შრომის უსაფრთხოების შესახებ“, 2020წ.;
2. „სსიპ სოფლის მეურნეობის სახელმწიფო ლაბორატორიის შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის დაცვის სახელმძღვანელო“ ა. კეკელიძე, 2020წ.;
3. ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო (LBM4), მე-4 გამოცემა, ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია, 2021 წ.;
- <https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311>
4. ჯანმრთელობა და შრომის უსაფრთხოება საზოგადოებრივ ჯანდაცვაში; სახელმძღვანელო ჯანდაცვისა და შრომის უსაფრთხოებისთვის; შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია (ILO); მსოფლიო ჯანმრთელობის ორგანიზაცია; 2018წ.;
5. კანადის ჯანმრთელობისა და შრომის უსაფრთხოების ცენტრი (CCOHS), არონი (Aaron), 2019წ.;
- <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html>
6. საქართველოს უსაფრთხოების აკადემია (დ. მაზმიშვილის რედ.), 2019წ.;
- <https://www.safetyacademia.com/>
7. აშშ შრომის უსაფრთხოების დეპარტამენტი (OHSAS 18001), საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების წესი 2019წ.;
- <https://www.osha.gov/emergency-response/rulemaking>
8. საგანგებო სიტუაციების მართვის დაგეგმვის სახელმძღვანელო, კანადის საზოგადოებრივი ჯანდაცვა, 2010 წ.
- <https://www.publicsafety.gc.ca/cnt/rsrscs/pblctns/mrgnc-mngmnt-pnnng/mrgnc-mngmnt-pnnng-eng.pdf>

### 16.3. გადაუდებელ სიტუაციებზე რეაგირება, პირველადი სამედიცინო დახმარება

დაწესებულებაში მიუხედავად ბიოუსაფრთხოების ყველა ძირითადი კონტროლის არსებობისა და ბიოუსაფრთხოების წესების დაცვისა, გადაუდებელი შემთხვევები/ინციდენტები შეიძლება მაინც მოხდეს. საგანგებო სიტუაციები შეიძლება განპირობებული იყოს: ქიმიური ინციდენტებით, ბიოლოგიური აგენტების გამოთავისუფლებით, ელექტრონული ავარიებით, რადიაციული ინციდენტებით, პერსონალის ჯანმრთელობასთან დაკავშირებული საკითხებით (მაგ., გულის შეტევა, კოლაფსი), მავნებლებით ინვაზია, ქარიშხლებით, მიწისძვრებით, წყალდიდობებით, ხანძრებით და მრავალი სხვა საფრთხეებით.

საგანგებო შემთხვევის დადგომამდე მომზადება მნიშვნელოვან როლს ასრულებს გადაუდებელ შემთხვევებზე სწრაფი და ადექვატური რეაგირების განხორციელებაში. ეს მოიცავს საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის შემუშავებას და დანერგვას, სსკ-ების დანერგვას, საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფის ორგანიზებას, საგანგებო სიტუაციებზე სიმულაციური სავარჯიშოების ჩატარებას დაწესებულების პერსონალისთვის და საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფის წევრებისთვის კოორდინირებულად მუშაობის გასამტკიცებლად და ა.შ.

საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების კარგად შემუშავებული გეგმები და სათანადო ტრენინგების ჩატარება განაპირობებს საგანგებო სიტუაციების დროს თანამშრომლებისა და დაწესებულების ნაკლებ დაზიანებას.

#### 16.3.1. საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა

ლაბორატორიების მაღალი რისკის ზონებში (ბუდ-3 და ბუდ-4) აუცილებელია იყოს დაწერილი გადაუდებელ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, რომელიც მინიმუმ უნდა მოიცავდეს: *საევაკუაციო გეგმას ხანძრის, მიწისძვრის, წყალდიდობის, აფეთქების დროს, უნარშეზღუდული თანამშრომლების დახმარებას საგანგებო ევაკუაციის დროს, ინციდენტის/ექსპოზირების მართვას და დეკონტამინაციას, ექსპოზირების შემდგომ თანამშრომლების სამედიცინო ზედამხედველობას, დაშავებული თანამშრომლებისთვის პირველადი სამედიცინო დახმარების გაწევას, ინციდენტის შემდგომ მეთვალყურეობას და ა.შ.* საგანგებო სიტუაციების სამოქმედი გეგმის დანერგვამდე, დაწესებულების ხელმძღვანელმა უნდა განსაზღვროს და გადაამზადოს კადრების საკმარისი რაოდენობა, რომლებიც დახმარებას გაუწევენ თანამშრომლებს უსაფრთხო და კოორდინირებულ ევაკუაციის განხორციელებაში.

#### 16.3.2. საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფი

საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფი (ERT), რომელსაც, ასევე, უწოდებენ ინციდენტებზე რეაგირების ჯგუფს, არის პირთა ჯგუფი, რომლებიც პასუხისმგებლები არიან დაუყოვნებელ რეაგირებაზე დაზიანებების/დაშავების დროს, კოორდინაციას ახდენენ გადაუდებელ ქმედებებზე და დახმარებას უწევენ სახანძრო სამსახურს. საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფის წევრებს გავლილი აქვთ პირველადი დახმარების ტრენინგები და აქვთ ცოდნა პაციენტის გამოსაყვანად პოტენციურად კონტამინირებული ზონიდან. ERT-ის მიზანია საგანგებო სიტუაციების დროს, დანაკარგის და ზიანის შემცირება და სამუშაო პროცესის აღდგენა/შენარჩუნება.

#### 16.3.3. პირველადი გადაუდებელი დახმარება

პირველადი გადაუდებელი დახმარება არის სამედიცინო მკურნალობის გამოცდილი/მიღებული პრინციპების/მეთოდების გამოყენება ინციდენტის დროს და ადგილას. ეს არის დაშავებულის მკურნალობის მიღებული მეთოდი უბედური შემთხვევის დროს, სანამ დაზარალებულს გადაიყვანენ სამედიცინო დაწესებულებაში ექიმის მეთვალყურეობის ქვეშ განკურნების მიზნით. (ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო, ჯანმო, მე-3 გამოცემა). არსებობს სამუშაო ადგილზე პირველადი სამედიცინო დახმარების ოთხი ძირითადი კომპონენტი, კერძოდ: პირველადი სამედიცინო დახმარების მიმწოდებელი პირი, პირველადი სამედიცინო დახმარების ყუთი (First Aid

Toolkit), პირველადი დახმარების ოთახი, პირველადი სამედიცინო დახმარებისთვის საჭირო აღჭურვილობა.

- *პირველადი სამედიცინო დახმარების მიმწოდებელი პირი* - ადამიანი, რომელსაც გავლილი აქვს სპეციალური სწავლება სასწრაფო სამედიცინო დახმარების აღმოსაჩენად გადაუდებელ შემთხვევებში. მას ევალება პირველადი სამედიცინო დახმარების ყუთის მოვლა. მან უნდა შეამოწმოს ყუთი პერიოდულად და უზრუნველყოს, რომ ყუთის შიგთავსი რეგულარულად შეივსოს საჭირო ნივთებით, არ ინახებოდეს ვადაგასული ნივთები და იყოს საკმარისი რაოდენობით.
- *პირველადი სამედიცინო დახმარების ყუთი* - უნდა იყოს მყარი მასალისგან დამზადებული, რომელიც შიგთავსს მტვრისა და ტენისაგან დაიცავს და უნდა იყოს პორტატული შემთხვევის ადგილზე ადვილად გადასატანად. ყუთები, ასევე, უნდა იყოს სათანადოდ მარკირებული. საერთაშორისო კონვენციის თანახმად, პირველადი დახმარების ყუთი ამოიცნობა თეთრი ჯვრით მწვანე ფონზე. ყუთი უნდა ინახებოდეს თვალსაჩინო ადგილას, სწორ მდგომარეობაში. თანამშრომლები უნდა იყვნენ ინფორმირებული ყოველი პირველადი დახმარების ყუთის ადგილმდებარეობის შესახებ.

პირველადი სამედიცინო დახმარების ყუთები უნდა შეიცავდეს პირველადი სამედიცინო დახმარებისთვის საჭირო მასალების საკმარის რაოდენობას:

1. ინსტრუქციის ფურცელს ძირითადი მითითებებით
2. ინდივიდუალურად შეფუთული სხვადასხვა ზომის სტერილური სახვევებს.
3. სტერილურ თვალის საფენები მისამაგრებელი სახვევებით
4. სამკუთხა სახვევს
5. ჭრილობის სტერილური საფარები
6. უსაფრთხო საკრავები
7. პირველადი დახმარების სახელმძღვანელო.

ყუთში არ უნდა იყოს მოთავსებული სხვა სამკურნალო დანიშნულების პერორალური მედიკამენტები, გარდა იმისა, რაც პირველადი სამედიცინო დახმარებისთვის გვჭირდება.

- *პირველადი სამედიცინო დახმარების ოთახი* - უნდა იყოს საკმარისად დიდი იმისთვის, რომ მოთავსდეს საწოლი და ასევე, ჰქონდეს საკმარისი ადგილი ადამიანების გადასადგილებლად. ოთახში უნდა არსებობდეს სათანადო განათება. ოთახი ასევე, მკაფიოდ უნდა განისაზღვროს შესაბამისი ეტიკეტით, როგორც პირველადი სამედიცინო დახმარების ოთახი. ამ ოთახში უნდა იყოს უზრუნველყოფილი ყველა საჭირო მასალა პირველადი სამედიცინო დახმარების პროცედურებისთვის.

პირველადი სამედიცინო დახმარების მიმწოდებლისთვის უნდა არსებობდეს სათანადო ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები და აღჭურვილობა, რათა თავად არ აღმოჩნდეს უბედური შემთხვევის მსხვერპლი პირველადი სამედიცინო დახმარების გაწევის დროს. დამცავი ტანსაცმელი და აღჭურვილობა ყოველთვის სათანადოდ უნდა იყოს შენახული და რეგულარულად შემოწმებული, რათა დარწმუნდეთ, რომ ისინი კარგ მდგომარეობაშია. პირველადი სამედიცინო დახმარების მიმწოდებლის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებები მოიცავს:

1. ხელსაწყო, რომელიც გამოიყენება ხელოვნური სუნთქვის საჭიროები შემთხვევაში;
2. ხელთათმანებს და სხვა სახის დაცვის საშუალებებს სისხლთან ექსპოზირებისაგან დასაცავად;
3. დაღვრის საწინააღმდეგო კოპლექტს ბიოლოგიური მასალის დაღვრისთვის;
4. ასევე, ხელმისაწვდომი უნდა იყოს თვალის ამოსარეცხი მოწყობილობა და პერსონალმა უნდა იცოდეს მისი სწორედ გამოყენება.

ყველა ინციდენტის შესახებ უნდა ეცნობოს შესაბამის პერსონალს, ლაბორატორიის ხელმძღვანელს და დაუყოვნებლივ უნდა იქნეს გამოკვლეული ინციდენტი. ინციდენტის მოკვლევის შედეგად მიღებული ინფორმაცია უნდა იქნეს გამოყენებული ლაბორატორიული პროცედურებისა და საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის გადახედვისას.

### კითხვები:

1. როგორ უნდა იყოს ორგანიზაციის/დაწესებულების მზადყოფნა საგანგებო სიტუაციების დროს?
2. რა საკითხები უნდა იყოს გათვალისწინებული საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმაში?
3. ვინ შეიძლება იყვნენ საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების ჯგუფის წევრები და რა პასუხისმგებლობები აქვთ მათ?
4. რა აღჭურვილობებია საჭირო პირველადი გადაუდებელი დახმარების გასაწევად?

### ლიტერატურა:

1. Laboratory Biosafety Manual (LBM4 ~~and~~)-4<sup>th</sup> edition WHO
2. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories (BMBL) 6<sup>th</sup> edition-Centers for Disease Control and Prevention, National Institute of Health
3. First Aid Manual 5<sup>th</sup> edition-American College of Emergency Physicians
4. Occupational health, a manual for primary health care workers-World Health Organization
5. [https://www.osha.gov/SLTC/emergencypreparedness/gettingstarted\\_evacuation.html](https://www.osha.gov/SLTC/emergencypreparedness/gettingstarted_evacuation.html)
6. [https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/firstaid\\_general.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/firstaid_general.html)
7. Guidelines on First-Aid in the workplace 2<sup>nd</sup> Edition)-department of occupational safety and health, ministry of human resources, Malaysia