



ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების  
სახელმძღვანელო  
მესამე გამოცემა



საქართველოს ბიოუსაფრთხოების ასოციაცია



# ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო

მესამე გამოცემა



საქართველოს ბიოუსაფრთხოების ასოციაცია

გამოცემულია ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ

© ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია 2004

## Laboratory Biosafety Manual

### რედაქტორები:

ლელა ბაქანიძე, ბიოლოგიის დოქტორი, ბიოუსაფრთხოების რეგისტრირებული პროფესიონალი (Ph.D., RBP)

პაატა იმნაძე, მედიცინის დოქტორი, (MD, Ph.D.)

სარედაქციო კოლეგია:

ნელი ჩაკვეტაძე,

შოთა ცანავა, მედიცინის

დოქტორი

გიორგი მელაძე, ვეტერინარიის

დოქტორი

მარიამ ნაცვლიშვილი, ბიოლოგი

ISBN 978-9941-0-5958-2

UDC (უკკ) 57.089 + 614.2  
ლ - 129

წინამდებარე წიგნის გამოცემა დაფინანსებულია ევროკავშირის მიერ EU CBRN Centres of Excellence ინიციატივის ფარგლებში. ამ გამოცემის მასალის შინაარსი მხოლოდ ავტორის/ავტორების პასუხისმგებლობაა, და ის არც ერთ შემთხვევაში არ შეიძლება ჩაითვალოს ევროკავშირისა და გაერო-ს რეგიონთაშორისი კრიმინალისა და სამართლის კვლევის ინსტიტუტის (United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute – UNICRI) მოსაზრებად.

წიგნის ხელახალი გამოცემა და გამოცემის ნებისმიერი კომერციული გამოყენება ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე დაუშვებელია.

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის გენერალურმა დირექტორმა ქართულ ენაზე თავრმნისა და გამოცემის უფლება მიანიჭა საქართველოს ბიოუსაფრთხოების ასოციაციას (საბუა), რომელიც სრულად აგებს პასუხს ქართულ გამოცემაზე

ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო

© საქართველოს ბიოუსაფრთხოების ასოციაცია 2014

თარგმანი – ლელა ბაქანიძისა



CBRN

**Centres  
of Excellence**

*An initiative of the European Union*



## შინაარსი

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| წინასიტყვაობა .....         | 11 |
| მადლობები .....             | 12 |
| <b>I. ზოგადი პრინციპები</b> |    |
| შესავალი .....              | 14 |

## ნაწილი I. ბიოუსაფრთხოების გაიდლაინები

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2. მიკრობიოლოგიური რისკის შეფასება .....</b>                            | <b>19</b> |
| სინჯები, რომელთა შესახებ ინფორმაცია არასაკმარისია .....                    | 20        |
| რისკის შეფასება და გენეტიკურად მოდიფიცირებული<br>მიკროორგანიზმები .....    | 21        |
| <b>3. ზოგადი ლაბორატორიები –<br/>ბიოუსაფრთხოების დონეები 1 და 2 .....</b>  | <b>22</b> |
| ქცევის კოდექსი .....                                                       | 23        |
| შესვლა .....                                                               | 23        |
| პირადი დაცვა .....                                                         | 25        |
| პროცედურები .....                                                          | 26        |
| ლაბორატორიის სამუშაო არეები .....                                          | 26        |
| ბიოუსაფრთხოების მენეჯმენტი .....                                           | 27        |
| ლაბორატორიის დიზაინი და სათავსო .....                                      | 28        |
| დიზაინის დახასიათება .....                                                 | 28        |
| ლაბორატორიული აღჭურვილობა .....                                            | 31        |
| ბიოუსაფრთხოების ძირითადი აღჭურვილობა .....                                 | 33        |
| ჯანმრთელობა და სამედიცინო ზედამხედველობა .....                             | 34        |
| ტრენინგი .....                                                             | 35        |
| ნარჩენებთან მოპყრობა .....                                                 | 37        |
| ქიმიური, სახანძრო, ელექტრო-, რადიაციული<br>და აპარატურის უსაფრთხოება ..... | 40        |
| <b>4. დაცული ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 .....</b>                | <b>41</b> |
| ქცევის კოდექსი .....                                                       | 41        |
| ლაბორატორიის დიზაინი და სათავსო .....                                      | 42        |
| ლაბორატორიული აღჭურვილობა .....                                            | 45        |

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| ჯანმრთელობა და სამედიცინო ზედამხედველობა..... | 46 |
|-----------------------------------------------|----|

## 5. მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორია –

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| ბიოუსაფრთხოების დონე 4 .....         | 49 |
| ქცევის კოდექსი .....                 | 49 |
| ლაბორატორიის დიზაინი და სათავსო..... | 50 |

## 6. ცხოველების ლაბორატორიის ცხოველთა სათავსო .....

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| ცხოველთა სათავსო ბიოუსაფრთხოების დონე 1 ..... | 56 |
| ცხოველთა სათავსო ბიოუსაფრთხოების დონე 2 ..... | 57 |
| ცხოველთა სათავსო ბიოუსაფრთხოების დონე 3 ..... | 59 |
| ცხოველთა სათავსო ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ..... | 60 |
| უხერხემლოები .....                            | 62 |

## 7. გაიდლაინები ლაბორატორიის/სათავსოს

|                           |    |
|---------------------------|----|
| კომისიის გასავლელად ..... | 64 |
|---------------------------|----|

## 8. გაიდლაინები ლაბორატორიის/სათავსოს

|                           |    |
|---------------------------|----|
| სერტიფიცირებისათვის ..... | 68 |
|---------------------------|----|

# ნაწილი II. ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვა

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| 9. ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვის კონცეფცია ..... | 83 |
|---------------------------------------------------|----|

# ნაწილი III. ლაბორატორიული აღჭურვილობა

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 10. ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები ..... | 87 |
| კლასი I ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი .....       | 89 |
| კლასი II ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი .....      | 90 |
| კლასი III ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი .....     | 93 |
| ბიოუსაფრთხოების კაბინეტის ვენტილაცია .....   | 94 |
| ბიოუსაფრთხოების კაბინეტის შერჩევა .....      | 95 |

## 11. უსაფრთხოების აღჭურვილობა .....

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| უარყოფითი წნევის დრეკადსაფარიანი იზოლატორები ..... | 102 |
|----------------------------------------------------|-----|

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| პიპეტირების საშუალებები .....                                       | 105 |
| ჰომოგენიზატორები, სანჯღრევლები, ბლენდერები და<br>სონიკატორები ..... | 106 |
| ერთჯერადი გადასატანი მარყუქები .....                                | 107 |
| მიკროინსინერატორები .....                                           | 107 |
| პირადი დაცვის აღჭურვილობა და ჩაცმულობა .....                        | 107 |

## ნაწილი IV. კარგი მიკრობიოლოგიური ტექნიკა

|                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12. ლაბორატორიული ტექნიკა .....</b>                                                                                   | <b>112</b> |
| სინჯებთან უსაფრთხო მოპყრობა .....                                                                                        | 112        |
| პიპეტებისა და პიპეტირების საშუალებების გამოყენება .....                                                                  | 113        |
| ინფექციური მასალის დაღვრის თავიდან აცილება .....                                                                         | 114        |
| ბიოუსაფრთხოების კაბინეტების გამოყენება .....                                                                             | 115        |
| ინფექციური მასალის კანთან და თვალებთან<br>კონტაქტის, შესხმის თავიდან აცილება .....                                       | 116        |
| ინფექციური მასალის ინექციის თავიდან აცილება .....                                                                        | 117        |
| შრატის გამოყოფა .....                                                                                                    | 117        |
| ცენტრიფუგების გამოყენება .....                                                                                           | 118        |
| ჰომოგენიზატორების, სანჯღრევლების,<br>ბლენდერებისა და სონიკატორების გამოყენება .....                                      | 120        |
| ქსოვილების დამშლელების გამოყენება .....                                                                                  | 121        |
| მაცივრებისა და საყინულეების მოვლა .....                                                                                  | 121        |
| ლიოფილიზირებული ინფექციური მასალის შემცველი<br>ამპულების გახსნა .....                                                    | 121        |
| ინფექციური მასალის შემცველი ამპულების შენახვა .....                                                                      | 122        |
| სტანდარტული გაფრთხილებები სისხლთან<br>და სხეულის სხვა სითხეებთან, ქსოვილებთან და<br>ექსკრემენტებთან მოპყრობის დროს ..... | 123        |
| გაფრთხილებები პრიონების შემცველ<br>მასალასთანთან მოპყრობის დროს .....                                                    | 125        |

## **13. საგანგებო გეგმა და განსაკუთრებულ**

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| <b>შემთხვევებზე რეაგირება .....</b>        | <b>129</b> |
| გაუთვალისწინებელი შემთხვევების გეგმა ..... | 129        |

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| განსაკუთრებულ შემთხვევებზე რეაგირება<br>მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიებში ..... | 131 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|

|                                                      |            |
|------------------------------------------------------|------------|
| <b>14. დეზინფექცია და სტერილიზაცია .....</b>         | <b>136</b> |
| განსაზღვრებები .....                                 | 136        |
| ლაბორატორიული მასალის გაწმენდა .....                 | 137        |
| ქიმიური გერმციდები .....                             | 138        |
| ადგილზე გარემოს დეკონტამინაცია .....                 | 148        |
| ბიოუსაფრთხოების კაბინეტების დეკონტამინაცია .....     | 149        |
| ხელის დაბანა/ხელების დეკონტამინაცია .....            | 150        |
| მაღალი ტემპერატურით დეზინფექცია და სტერილიზაცია .... | 151        |
| ინსინერაცია .....                                    | 151        |
| განადგურება .....                                    | 155        |

|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15. ინფექციური ნივთიერებების<br/>ტრანსპორტირების შესავალი .....</b> | <b>157</b> |
| ტრანსპორტირების საერთაშორისო რეგულაციები .....                         | 157        |
| შეფუთვის ძირითადი სამმაგი სისტემა .....                                | 158        |
| გაჟონვის გაწმენდის პროცედურა .....                                     | 159        |

## ნაწილი V. ბიოტექნოლოგიის შესავალი

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16. ბიოუსაფრთხოება და რეკომბინანტული დნმ-ის<br/>ტექნოლოგია .....</b>            | <b>162</b> |
| ბიოლოგიური ექსპრესიის სისტემებთან დაკავშირებული<br>ბიოუსაფრთხოების საკითხები ..... | 163        |
| ექსპრესიის ვექტორების ბიოუსაფრთხოებითი ასპექტები .....                             | 164        |
| გენების ტრანსფერის ვირუსული ვექტორები .....                                        | 164        |
| ტრანსგენური და “უცხო” (“knock-out”) ცხოველები .....                                | 165        |
| ტრანსგენური მცენარეები .....                                                       | 166        |
| რისკის შეფასება გენეტიკურად მოდიფიცირებული<br>ორგანიზმებისათვის .....              | 166        |
| შემდგომი განსჯა .....                                                              | 168        |



## **ნაწილი VI. ქიმიური, ხანძარსაწინააღმდეგო და ელექტრო- უსაფრთხოება**

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>17. საშიში ქიმიკატები .....</b>                       | <b>169</b> |
| ექსპოზიციის გზები .....                                  | 169        |
| ქიმიკატების შენახვა .....                                | 169        |
| ზოგადი წესები ქიმიური შეუთავსებლობის შესახებ .....       | 170        |
| ქიმიკატების ტოქსიური ეფექტი .....                        | 170        |
| ფეთქებადი ქიმიკატები .....                               | 171        |
| შეჰმუხული და გათხევადებული აირები .....                  | 172        |
| <br><b>18. დამატებითი ლაბორატორიული საფრთხეები .....</b> | <b>174</b> |
| ხანძარსაშიშროება .....                                   | 174        |
| ელექტრული საშიშროება .....                               | 172        |
| ხმაური .....                                             | 176        |
| მაიონიზირებელი რადიაცია .....                            | 176        |

## **ნაწილი VII. უსაფრთხოების ორგანიზება და ტრენინგები**

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>19. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი და ბიოუსაფრთხოების კომიტეტი .....</b> | <b>182</b> |
| ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი .....                                        | 182        |
| ბიოუსაფრთხოების კომიტეტი .....                                       | 184        |
| <br><b>20. დამხმარე პერსონალის უსაფრთხოება .....</b>                 | <b>186</b> |
| საინჟინრო და შენობის მომსახურების პერსონალი .....                    | 186        |
| დასუფთავების (შიდა) სამსახური .....                                  | 186        |
| <br><b>21. სატრენინგო პროგრამები .....</b>                           | <b>187</b> |

## **ნაწილი VIII. უსაფრთხოების შესამოწმებელი სია (“ჩექლისტი”)**

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| <b>22. უსაფრთხოების შესამოწმებელი სია (“ჩექლისტი”) .....</b> | <b>190</b> |
| ლაბორატორიული სათავსო.....                                   | 190        |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| სასაწყობე სათავსოები .....                            | 191 |
| ჰიგიენური სათავსოები და ოთახები პერსონალისათვის ..... | 191 |
| გათბობა და ვენტილაცია .....                           | 192 |
| განათება .....                                        | 192 |
| მომსახურება .....                                     | 193 |
| ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვა .....                   | 193 |
| ხანძრის პრევენცია და ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვა .....  | 194 |
| აალებადი სითხეების შენახვა .....                      | 195 |
| შეკმეხული და გათხევადებული აირები .....               | 196 |
| ელექტრობასთან დაკავშირებული საფრთხე .....             | 197 |
| პირადი დაცვა .....                                    | 197 |
| პერსონალის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება.....            | 198 |
| ლაბორატორიული აპარატურა .....                         | 199 |
| ინფექციური ნივთიერებები .....                         | 200 |
| ქიმიური და რადიოაქტიური ნივთიერებები .....            | 201 |

## **ნაწილი IX. გამოყენებული ლიტერატურა, დანართები**

|                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>გამოყენებული ლიტერატურა .....</b>                                                                          | <b>202</b> |
| <b>დანართი 1. პირველადი დახმარება .....</b>                                                                   | <b>208</b> |
| <b>დანართი 2. პერსონალის იმუნიზაცია .....</b>                                                                 | <b>210</b> |
| <b>დანართი 3. ჯანმო-ს ბიოუსაფრთხოების<br/>საკითხებზე საკონტაქტო ცენტრები .....</b>                            | <b>211</b> |
| <b>დანართი 4. აღჭურვილობის უსაფრთხოება<br/>აღჭურვილობა, რომელიც შესაძლოა<br/>საფრთხის შემცველი იყოს .....</b> | <b>217</b> |
| <b>დანართი 5. ქიმიკატები: საფრთხე და გაფრთხილებები .....</b>                                                  | <b>218</b> |

## წინასიტყვაობა

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციამ (ჯანმო) დიდი ხნის წინ ცნო, რომ უსაფრთხოებას, და, კერძოდ, ბიოუსაფრთხოებას, დიდი საერთაშორისო მნიშვნელობა აქვს. ჯანმო-მ ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო პირველად 1983 წელს გამოიცა. სახელმძღვანელოში იყო მოწოდება ქვეყნებისადმი მიიღონ და განახორციელონ ბიოლოგიური უსაფრთხოების ძირითადი კონცეფციები, და შეიმუშაონ პათოგენურ მიკროორგანიზმებთან უსაფრთხოდ მოპყრობის პრაქტიკის კოდექსი მათი გეოგრაფიული საზღვრების ფარგლებში მდებარე ლაბორატორიებისათვის. 1983 წლის შემდეგ მრავალმა ქვეყანამ მიმართა ამ სახელმძღვანელოში მოცემულ ექსპერტულ რჩევებს ზემოთხსენებული პრაქტიკის კოდექსის შემუშავების დროს. ამ სახელმძღვანელოს მეორე გამოცემა 1993 წელს გამოვიდა.

ჯანმო ადასტურებს, რომ სახელმძღვანელოს წამყვანი როლი უჭირავს საერთაშორისო არენაზე, როდესაც მესამე გამოცემაში მიმდინარე ათასწლეულის საჭირბოროტო ბიოლოგიური უსაფრთხოებისა და უშიშროების საკითხებზე ამახვილებს ყურადღებას. მესამე გამოცემაში ხაზგასმულია პირადი პასუხისმგებლობის მნიშვნელობა. დამატებულია ახალი თავები რისკის შეფასების, რეკომინანტული დნმ-ის უსაფრთხო გამოყენების და ინფექციური მასალების ტრანსპორტირების შესახებ. ბოლო დროს მსოფლიოში მომხდარმა მოვლენებმა საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ახალი საფრთხეები გამოავლიანა, მიკრობიოლოგიური აგენტებისა და ტოქსინების გამიზნულად ბოროტად გამოყენებისა და გავრცელების სახით. მესამე გამოცემაში აგრეთვე შემოდის ბიოლოგიური დაცვის კონცეფცია – მიკრობიოლოგიური დაწესებულებების დაცვა ქურდობის, დაკარგვის, ან დივერსიისაგან, რასაც შეიძლება მოჰყვეს ამ აგენტების არასწორად გამოყენება საზოგადოებრივი ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენებით. ამ გამოცემაში ასევე შეტანილია უსაფრთხოების შესახებ ინფორმაცია ჯანმო-ს მიერ 1997 წელს გამოქვეყნებული ნაშრომიდან უსაფრთხოება ჯანდაცვის ლაბორატორიებში (1).

ჯანმო-ს ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელოს მესამე გამოცემა დიდად დაეხმარება ქვეყნებს მიკრო-ბიოლოგიური დაწესებულებების უკეთ დაცვისათვის პრაქტიკის ეროვნული კოდექსის შემუშავებაში, და უზრუნველყოფს მათ გამოყენებას კლინიკური, კვლევითი და ეპიდემიოლოგიური მიზნებისათვის.

დ-რი ა. ასამოა-ბააჰი  
*გენერალური დირექტორის თანაშემწე  
გადამდები დაავადებები*  
ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია  
*ჟენევა, შვეიცარია*

## მადლობები

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელოს მესამე გამოცემის მომზადება შესაძლებელი გახდა შემდეგი პირების დახმარებით, რომელთაც დიდ მადლობას ვუხდით მათი გამოცდილების გაზიარებისათვის:

Dr W. Emmett Barkley, Howard Hughes Medical Institute, Chevy Chase, MD, USA

Dr Murray L. Cohen, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA (retired)

Dr Ingegerd Kallings, Swedish Institute of Infectious Disease Control, Stockholm, Sweden

Ms Mary Ellen Kennedy, Consultant in Biosafety, Ashton, Ontario, Canada

Ms Margery Kennett, Victorian Infectious Diseases Reference Laboratory, North Melbourne, Australia (retired)

Dr Richard Knudsen, Office of Health and Safety, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA

Dr Nicoletta Previsani, Biosafety programme, World Health Organization, Geneva, Switzerland

Dr Jonathan Richmond, Office of Health and Safety, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA (retired)

Dr Syed A. Sattar, Faculty of Medicine, University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada

Dr Deborah E. Wilson, Division of Occupational Health and Safety, Office of Research Services, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, Washington, DC, USA

Dr Riccardo Wittek, Institute of Animal Biology, University of Lausanne, Lausanne, Switzerland

აგრეთვე დიდ მადლობას ვუხდით დახმარებისათვის შემდეგ პირებს: Ms Maureen Best, Office of Laboratory Security, Health Canada, Ottawa, Canada

Dr Mike Catton, Victorian Infectious Diseases Reference Laboratory, North Melbourne, Australia

Dr Shanna Nesby, Office of Health and Safety, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, GA, USA

Dr Stefan Wagener, Canadian Science Centre for Human and Animal Health, Winnipeg, Canada

ავტორები და შემმოწმებლები აგრეთვე მადლობას უხდიან იმ მრავალი პროფესიონალის წვლილს, რომელთა შრომა აისახა ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელოს პირველ და მეორე გამოცემებში, და ჯანმო-ს 1997 წლის პუბლიკაციაში უსაფრთხოება ჯანდაცვის ლაბორატორიებში (1).

# 1. ზოგადი პრინციპები

ამ სახელმძღვანელოში ინფექციური მიკროოგანიზმების შედარებითი საშიშროება დაყოფილია რისკის ჯგუფების მიხედვით (რისკის ჯგუფები 1, 2, 3 და 4). რისკის ჯგუფებად ამგვარი დაყოფა მხოლოდ ლაბორატორიული სამუშაოსათვის უნდა იქნას გამოყენებული. ცხრილში 1 მოცემულია რისკის ჯგუფების დახასიათება.

## ცხრილი 1. ინფექციური მიკროოგანიზმების კლასიფიკაცია რისკის ჯგუფის მიხედვით

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>რისკის ჯგუფი 1</b> (არავითარი ან მცირე ინდივიდუალური და საზოგადოებრივი რისკი)</p> <p>მიკროოგანიზმები, რომლებიც არ უნდა იწვევდნენ დაავადებას ადამიანში ან ცხოველში</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>რისკის ჯგუფი 2</b> (ზომიერი ინდივიდუალური და მცირე საზოგადოებრივი რისკი)</p> <p>პათოგენები, რომლებსაც შეუძლიათ გამოიწვიონ დაავადება ადამიანში ან ცხოველში, მაგრამ სერიოზულ საფრთხეს არ უქმნის ლაბორატორიის მუშაკებს, საზოგადოებას, საქონელს ან გარემოს. ლაბორატორიაში ინფიცირების შემთხვევაში შეიძლება გამოიწვიოს სერიოზული ინფექცია, მაგრამ არსებობს და ხელმისაწვდომია მკურნალობისა და პრევენციის ეფექტური საშუალებები, და ინფექციის გავრცელების რისკი ნაკლებია.</p> |
| <p><b>რისკის ჯგუფი 3</b> (მაღალი ინდივიდუალური და ზომიერი საზოგადოებრივი რისკი)</p> <p>პათოგენი, რომელიც ადამიანებში და ცხოველებში იწვევს სერიოზულ დაავადებას, მაგრამ ერთი ინფიცირებულიდან მეორეს არ გადაეცემა. მკურნალობისა და პრევენციის ეფექტური საშუალებები ხელმისაწვდომია.</p>                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>რისკის ჯგუფი 4</b> (მაღალი ინდივიდუალური და საზოგადოებრივი რისკი)</p> <p>პათოგენი, რომელიც ადამიანებში და ცხოველებში იწვევს სერიოზულ დაავადებას, და ერთი ინფიცირებულიდან მეორეს ადვილად გადაეცემა პირდაპირი ან არაპირდაპირი გზით. მკურნალობისა და პრევენციის ეფექტური საშუალებები ჩვეულებრივ ხელმისაწვდომი არაა.</p>                                                                                                                                                  |

ლაბორატორიები კლასიფიცირებულია, როგორც საბაზისო – ბიოუსაფრთხოების დონე 1, საბაზისო – ბიოუსაფრთხოების დონე 2, დაცული - ბიოუსაფრთხოების დონე 3 და მაქსიმალური დაცვა - ბიოუსაფრთხოების დონე 4. ბიოუსაფრთხოების დონეს განსაზღვრავს სათავსოს დიზაინი, კონსტრუქცია, დაცულობა, აღჭურვილობა, საქმიანობა და საოპერაციო პროცედურები, რომლებიც მოითხოვება სხვადასხვა რისკის ჯგუფის აგენტებთან სამუშაოდ. ცხრილში 2 რისკის ჯგუფები დაკავშირებულია, მაგრამ გათანაბრებული არაა თითოეული რისკის ჯგუფის აგენტებზე სამუშაოდ მიმართული ლაბორატორიების ბიოუსაფრთხოების დონეებთან.

ქვეყნებმა (რეგიონებმა) უნდა შექმნან რისკის ჯგუფების მიხედვით მიკროორგანიზმების ეროვნული (რეგიონული) კლასიფიკაცია შემდეგის გათვალისწინებით:

1. მიკროორგანიზმის პათოგენურობა;
2. ორგანიზმის გადაცემის მექანიზმი და მასპინძლების ნაირგვარობა. ეს შეიძლება ადგილობრივი მოსახლეობის იმუნიტეტის არსებული დონის, მოსახლეობის სიმჭიდროვისა და გადაადგილების, შესაბამისი ვექტორებისა არსებობისა და გარემო ჰიგიენის სტანდარტების მიხედვით განისაზღვროს;
3. ადგილზე ეფექტური პრევენციული საშუალებების ხელმისაწვდომობა. ეს შეიძლება მოიცავდეს იმუნიზაციის გზით ან შრატის მიღებით (პასიური იმუნიზაცია) პროფილაქტიკას; სანიტარიულ ზომებს, მაგ., საკვებისა და წყლის ჰიგიენას; ცხოველური რეზერვუარების ან მწერების-ვექტორების კონტროლს.
4. ადგილზე ეფექტური მკურნალობის ხელმისაწვდომობა. ეს მოიცავს პასიურ იმუნიზაციას, ექსპოზიციის შემდგომ ვაქცინაციას და ანტიმიკრობული, ანტივირუსული და სხვა ქიმიოთერაპიული აგენტების გამოყენებას, გათვალისწინებული აგრეთვე უნდა იქნას რეზისტენტული შტამების აღმოცენების შესაძლებლობა.

**ცხრილი 2. რისკის-ჯგუფების კავშირი ბიოუსაფრთხოების დონეებთან, პრაქტიკასა და აღჭურვილობასთან**

| რისკის-ჯგუფი | ბიოუსაფრთხოების დონე                       | ლაბორატორია                                                                                                         | ლაბორატორიული პრაქტიკა                                                                                     | უსაფრთხოების აღჭურვილობა                                                                |
|--------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | საბაზისო -ბიოუსაფრთხოების დონე 1           | ძირითადი სასწავლო                                                                                                   | GMTa                                                                                                       | არავითარი, ღიად მუშაობა                                                                 |
| 2            | საბაზისო -ბიოუსაფრთხოების დონე 2           | პირველადი ჯანდაცვის სამსახურები; პირველადი დონის საავადმყოფოები, დიაგნოსტიკური, სასწავლო და საზოგადოებრივი ჯანდაცვა | GMT პლუს დამცავი ტანსაცმელი, ბიოლოგიური საფრთხის ნიშანი                                                    | ღიად მუშაობა პლუს BSCb პოტენციური აეროზოლებისათვის                                      |
| 3            | დაცული - ბიოუსაფრთხოების დონე 3            | სპეციალური დიაგნოსტიკური                                                                                            | ისევე, როგორც მეორე დონისათვის პლუს სპეციალური ტანსაცმელი; კონტროლირებული დაშვება, ჰაერის მიმართული ნაკადი | BSC და/ან სხვა პირველადი შენახვა ყოველგვარი საქმიანობისათვის                            |
| 4            | მაქსიმალური დაცვა - ბიოუსაფრთხოების დონე 4 | საშიში პათოგენების განყოფილებები                                                                                    | ისევე, როგორც მესამე დონეზე პლუს ჰაერგაუმტარი შესასვლელი, ნარჩენების სპეციალური საყრელი                    | მესამე კლასის BSC ან დადებითი წნევის კოსტუმები; ორბოლოიანი ავტოკლავი, გაფილტრული ჰაერი. |

<sup>a</sup>GMT, კარგი მიკრობიოლოგიური ტექნიკა.

<sup>b</sup>BSC ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი



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 ექსპერიმენტი მაღალი კონცენტრაციის აეროზოლების წარმოქმნას მოითხოვს, შესაძლებელია უსაფრთხოების საჭირო დონის მისაღწევად უფრო მისადაგებული იქნება ბიოუსაფრთხოების დონე 3, ვინაიდან ის სამუშაო ადგილზე აეროზოლებისაგან უფრო მეტად იცავს. გარკვეული სამუშაოს ჩასატარებლად ბიოუსაფრთხოების დონე განისაზღვრება რისკის შეფასებაზე დაფუძნებული პროფესიული განსჯის შედეგად, და არა გამოსაყენებელი პათოგენური აგენტის რისკის ჯგუფის მიხედვით ავტომატურად მიკუთვნებით (იხ. თავი 2).

ცხრილში 3 შეჯამებულია მოთხოვნები ბიოუსაფრთხოების ოთხივე დონისათვის.

### ცხრილი 3. ბიოუსაფრთხოების დონეების მოთხოვნები

|                                      | ბიოუსაფრთხოების დონეები |            |                       |      |
|--------------------------------------|-------------------------|------------|-----------------------|------|
|                                      | 1                       | 2          | 3                     | 4    |
| ლაბორატორიის იზოლაცია <sup>ა</sup>   | არა                     | არა        | დიახ                  | დიახ |
| ფართობი იკეტება დეკონტამინაციისათვის | არა                     | არა        | დიახ                  | დიახ |
| ვენტილაცია:                          |                         |            |                       |      |
| • ჰაერის შემომავალი ნაკადი           | არა                     | სასურველია | დიახ                  | დიახ |
| • ვენტილაციის კონტროლირებული სისტემა | არა                     | სასურველია | დიახ                  | არა  |
| • ჰაერის გასვლა HEPA-ფილტრის გავლით  | არა                     | არა        | დიახ/არა <sup>ბ</sup> | დიახ |
| ორმაგკარიანი შესასვლელი              | არა                     | არა        | დიახ                  | დიახ |

|                                                                        |     |            |                       |      |
|------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-----------------------|------|
| ჰაერგაუმტარი კარი                                                      | არა | არა        | არა                   | დიახ |
| ჰაერგაუმტარი კარი<br>შხაპთან ერთად                                     | არა | არა        | არა                   | დიახ |
| წინკარი                                                                | არა | არა        | დიახ                  | -    |
| წინკარი შხაპთან ერთად                                                  | არა | არა        | დიახ/არა <sup>ბ</sup> | არა  |
| გამდინარე წყლის<br>დამუშავება                                          | არა | არა        | დიახ/არა <sup>ბ</sup> | დიახ |
| ავტოკლავი:                                                             |     |            |                       |      |
| • ადგილზე                                                              | არა | სასურველია | დიახ                  | დიახ |
| • ლაბორატორიულ<br>ოთახში                                               | არა | არა        | სასურველია            | დიახ |
| • გამჭოლი                                                              | არა | არა        | სასურველია            | დიახ |
| ბიოუსაფრთხოების<br>კაბინეტი                                            | არა | სასურველია | დიახ                  | დიახ |
| პერსონალის<br>უსაფრთხოების<br>მონიტორინგის<br>საშუალებები <sup>დ</sup> | არა | არა        | სასურველია            | დიახ |

<sup>ა</sup> – გარემოებრივი, სივრცობრივი და ფუნქციური იზოლაცია ძირითადი მოძრაობის არეებიდან

<sup>ბ</sup> – დამოკიდებულია გამოსავლის მდებარეობაზე (იხ. თავი 4).

<sup>ბ</sup> – დამოკიდებულია ლაბორატორიაში გამოყენებულ აგენტზე.

<sup>დ</sup> – მაგალითად, ფანჯარა, შიდა ტელევიზია, ორმხრივი კავშირი.

ამრიგად, ბიოუსაფრთხოების დონის განსაზღვრის დროს მხედველობაში იღებენ გამოყენებულ ორგანიზმს (პათოგენურ აგენტს), არსებულ ლაბორატორიებს, აღჭურვილობას და ლაბორატორიაში უსაფრთხოდ მუშაობისათვის საჭირო პროცედურებს.

## ნაწილი 1

# ბიოუსაფრთხოების გაიდლაინები

## 2. მიკრობიოლოგიური რისკის შეფასება.

ბიოუსაფრთხოებითი საქმიანობის ქვაკუთხედს რისკის შეფასება წარმოადგენს. მიუხედავად იმისა, რომ არსებობს მოცემული პროცედურისა თუ ექსპერიმენტის შეფასების მრავალი ხერხი, ყველაზე მნიშვნელოვანი არის პროფესიული განსჯა. რისკის შეფასება უნდა ჩაატაროს იმ პირმა, რომელიც კარგად იცნობს შესასწავლი ორგანიზმის სპეციფიურ მახასიათებლებს, გამოსაყენებელ აღჭურვილობასა და პროცედურებს, ცხოველთა მოდელებს, და არსებულ ლაბორატორიებსა და უსაფრთხოების აღჭურვილობას. ადეკვატური და დროული რისკის შეფასების ჩატარება, აგრეთვე დაგეგმილი სამუშაოებისათვის საჭირო აღჭურვილობისა და სათავსოების უზრუნველსაყოფად ინსტიტუტის უსაფრთხოების კომიტეტთან და ბიოუსაფრთხოების პერსონალთან მჭიდროდ თანამშრომლობა ლაბორატორიის დირექტორის ან ძირითადი მკვლევარის პასუხისმგებლობაა. ჩატარებული რისკის შეფასება უნდა გადაისინჯოს და განახლდეს საჭიროების მიხედვით, სამეცნიერო ლიტერატურაში რისკის დონის ან სხვა სათანადო ახალი მონაცემების გამოჩენის შესაბამისად. მიკრობიოლოგიური რისკის შეფასების ჩატარებაში დიდ დახმარებას გვიწევს მიკრობიოლოგიური აგენტების რისკის ჯგუფების ჩამონათვალი (იხ. თავი 1). თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მხოლოდ რისკის ჯგუფების მიხედვით განაწილება არასაკმარისია რისკის შეფასების ჩასატარებლად. გათვალისწინებულ უნდა იქნას შემდეგი სხვა ფაქტორებიც:

1. აგენტის პათოგენურობა და ინფექციური დოზა
2. ექსპოზიციის შესაძლო შედეგი
3. ინფექციის ბუნებრივი გზა
4. ლაბორატორიული მანიპულაციების შედეგად ინფიცირების სხვა გზები (პარენტერალური, ჰაერ-წვეთოვანი, ორალური)

5. აგენტის სტაბილურობა გარემოში
6. აგენტის კონცენტრაცია და კონცენტრირებული სამუშაო მასალის მოცულობა
7. სათანადო მასპინძლის (ადამიანი ან ცხოველი) არსებობა
8. ინფორმაცია ცხოველებზე ჩატარებული ცდების ან ლაბორატორიული ინფექციების შესახებ, ან კლინიკური მონაცემები
9. დაგეგმილი ლაბორატორიული საქმიანობა (სონიკაცია, აეროზოლიზაცია, ცენტრიფუგირება, და ა.შ.)
10. ორგანიზმზე ნებისმიერი გენეტიკური მანიპულაცია, რამაც შეიძლება გააფართოვოს აგენტის მასპინძლების სფერო, ან შეცვალოს აგენტის მგრძნობელობა მკურნალობის ცნობილი ეფექტური საშუალებების მიმართ (იხ. თავი 18)
11. ადგილზე პროფილაქტიკის ან თერაპიული მკურნალობის საშუალებების ხელმისაწვდომობა
12. რისკის შეფასების დროს მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე დაგეგმილი სამუშაო შეიძლება მიესადაგოს ბიოუსაფრთხოების გარკვეულ დონეს, შეირჩევა სათანადო პირადი დაცვის აღჭურვილობა, და შემუშავდება სტანდარტული ოპერაციული პროცედურები (სოპ), რომლებიც განსაზღვრავს უსაფრთხოების სხვა ზომებს, რათა უზრუნველყოფილ იქნას სამუშაოს რაც შეიძლება უსაფრთხოდ ჩატარება.

### **სინჯები, რომელთა შესახებ ინფორმაცია არასაკმარისია**

რისკის შეფასების ზემოთ მოცემული პროცედურები ქმედითია, როდესაც სათანადო ინფორმაცია ხელმისაწვდომია. მაგრამ არის ისეთი სიტუაციები, როდესაც ჯეროვანი რისკის შეფასების ჩატარებისათვის ინფორმაცია არასაკმარისია, მაგალითად, როდესაც საქმე ეხება საველე მასალას ან კლინიკურ სინჯებს. ასეთ შემთხვევებში გონივრული იქნება, თუ სინჯებს სიფრთხილით მოვეკიდებით.

1. ყოველთვის უნდა დავიცვათ სიფრთხილის სტანდარტული ზომები (2), და, პაციენტის მასალის აღების დროს, გამოვიყენოთ დამცავი ბარიერები (ხელთათმანი, ხალათი, თვალის დამცავი საშუალებები).
2. სინჯებთან მოპყრობის დროს დაცული უნდა იყოს ძირითადი დაცვის – ბიოუსაფრთხოების დონე 2 პრაქტიკა და პროცედურები.
3. სინჯების ტრანსპორტირება უნდა მოხდეს ეროვნული და/ან საერთაშორისო წესებისა და რეგულაციების დაცვით.

ამგვარ სინჯებთან მოპყრობის რისკის განსაზღვრაში დახმარებას გაგვიწევს შემდეგი ინფორმაცია:

1. პაციენტის სამედიცინო ისტორია;
2. ეპიდემიოლოგიური მონაცემები (ავადობისა და სიკვდილობის მონაცემები, გადაცემის სავარაუდო გზა, აფეთქების შესწავლის სხვა მონაცემები);
3. ინფორმაცია სინჯის წარმოშობის გეოგრაფიული ადგილის შესახებ.

უცნობი ეტიოლოგიის დაავადების აფეთქების შემთხვევაში ადგილობრივი კომპეტენტური პასუხისმგებელი პირების და/ან ჯანმო–ს მიერ უნდა შემუშავდეს და ინტერნეტის ქსელის საშუალებით გავრცელდეს სპეციალური გაიდლაინები (როგორც მოხდა მძიმე მწვავე რესპირატორული სინდრომის (SARS) აღმოცენების შემთხვევაში 2003 წელს), სადაც განსაზღვრული იქნება სინჯების გადატანისა და ანალიზის ჩატარების დროს დასაცავი ბიოუსაფრთხოების ზომები.

### **რისკის შეფასება და გენეტიკურად მოდიფიცირებული მიკროორგანიზმები**

დეტალური ინფორმაცია რისკის შეფასებისა და გენეტიკურად მოდიფიცირებული მიკროორგანიზმების შესახებ მოცემულია თავში 16.

### 3. ზოგადი ლაბორატორიები – ბიოუსაფრთხოების დონეები 1 და 2

ამ სახელმძღვანელოს მიზნების გათვალისწინებით, მითითებები და რეკომენდაციები, მოცემული, როგორც მინიმალური მოთხოვნები ბიოუსაფრთხოების ყველა დონისათვის ლაბორატორიებისათვის, ეხება რისკის 1 – 4 ჯგუფის მიკროორგანიზმებს. მიუხედავად იმისა, რომ ზოგიერთი გაფრთხილება შესაძლოა რისკის 1 ჯგუფის მიკროორგანიზმებისათვის ზედმეტად მოგეგვენოთ, ისინი აუცილებელია სწავლებისათვის და კარგი (ანუ უსაფრთხო) მიკრობიოლოგიური ტექნიკის – GMT დასამკვიდრებლად.

სადიაგნოსტიკო და ჯანდაცვის (საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის, კლინიკური ან საავადმყოფოში არსებული) ყველა ლაბორატორია უნდა შეესაბამებოდეს ბიოუსაფრთხოების 2 ან უფრო მაღალ დონეს. ვინაიდან კლინიკურ ან საავადმყოფოების ლაბორატორიებს არ აქვთ საშუალება სრული კონტროლი იქონიონ იმ სინჯებზე, რომელთაც ისინი იღებენ, თანამშრომლები შეიძლება შემთხვევით, უნებურად უფრო მაღალი რისკ-ჯგუფის მიკროორგანიზმს შეეხო. ეს შესაძლებლობა უსაფრთხოების გეგმების ან პოლიტიკის შემუშავების დროს გათვალისწინებული უნდა იქნას. ზოგ ქვეყანაში კლინიკურ ლაბორატორიებს მოეთხოვება აკრედიტაცია. გლობალური მასშტაბით, ყოველთვის უნდა სიფრთხილის სტანდარტული ზომები (2).

აქ მოცემული გაიდლაინები ბიოუსაფრთხოების დონეებისათვის 1 და 2 ყოვლისმომცველია და დეტალური, და ისინი ფუნდამენტურია ბიოუსაფრთხოების ყველა დონის ლაბორატორიებისათვის. ქვემოთ მოცემული გაიდლაინები დაცული ლაბორატორიებისათვის – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 და მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორიებისათვის – ბიოუსაფრთხოების დონე 4 (თავები 4 და 5), არის ამ გაიდლაინების მოდიფიკაცია და დამატებები, განსაზღვრული უფრო საშიშ პათოგენებთან მუშაობისათვის.

## ქცევის კოდექსი

ქცევის ეს კოდექსი არის კარგი მიკრობიოლოგიური ტექნიკისათვის (GMT) საჭირო ძირითადი ლაბორატორიული პრაქტიკისა და პროცედურების ჩამონათვალი. მრავალ ლაბორატორიაში და ეროვნულ ლაბორატორიულ პროგრამაში ქცევის ეს კოდექსი უსაფრთხო ლაბორატორიულ პროცედურების წერილობითი პრაქტიკისა და პროცედურების სახით არის შემუშავებული. თითოეულმა ლაბორატორიამ უნდა შექმნას და დაამტკიცოს უსაფრთხოების ან ოპერაციული სახელმძღვანელო, რომელშიც განსაზღვრულია ცნობილი და პოტენციური საფრთხეები, და ამ საფრთხეების მინიმიზირებისათვის საჭირო სპეციფიური პრაქტიკა და პროცედურები. კარგი მიკრობიოლოგიური ტექნიკა უმნიშვნელოვანესია ლაბორატორიის უსაფრთხოებისათვის. სპეციალური ლაბორატორიული აღჭურვილობა მხოლოდ დანამატია, და ის ვერასდროს ჩაანაცვლებს სათანადო პროცედურებს. ქვემოთ ჩამოთვლილია ყველაზე მნიშვნელოვანი კონცეფციები.

## შესვლა

1. ბიოლოგიური საფრთხის საერთაშორისო ნიშანი (ნახ.1) მოთავსებული უნდა იყოს იმ ოთახების კარებზე, რომლებშიც რისკის ჯგუფი 2 ან უფრო მაღალი რისკის ჯგუფის მიკროორგანიზმებზე მუშაობა მიმდინარეობს.
2. ლაბორატორიის სამუშაო ნაწილში მხოლოდ ის თანამშრომლები უნდა დაიშვებოდნენ, რომელთაც აქვთ შესვლის უფლება.
3. სამუშაოების მიმდინარეობის დროს ლაბორატორიის კარი ჩაკეტილი უნდა იყოს.
4. ბავშვები ლაბორატორიის სამუშაო ნაწილში არ დაიშვებიან.
5. ცხოველთა სათავსოებში შეღწევის უფლება სპეციალურად უნდა გაიცეს.

6. უნდა არსებობდეს ფეხსახსრიანთა და მღრღნელების კონტროლის პროგრამა.
7. დაშვებულია მხოლოდ ის ცხოველები, რომლებიც ლაბორატორიულ სამუშაოებში არიან ჩართული.

**ნახ. 1. ბიოლოგიური საფრთხის ნიშანი ლაბორატორიის კარისათვის.**



**ბიოლოგიური საფრთხე**

შესვლა ნებადართულია მხოლოდ  
უფლებამოსილი პირებისათვის

ბიოუსაფრთხოების დონე \_\_\_\_\_

პასუხისმგებელი მკვლევარი \_\_\_\_\_

ავარიულ შემთხვევაში დაუკავშირდით

დღის განმავლობაში დარეკეთ \_\_\_\_\_

ღამის განმავლობაში დარეკეთ \_\_\_\_\_

შესვლის ნებართვა შეიძლება მიიღოთ ზემოთ  
ხსენებული მკვლევარისაგან



## პირადი დაცვა

1. ლაბორატორიაში მუშაობის დროს ყოველთვის უნდა გეცვათ ლაბორატორიული კომბინეზონები, ხალათები ან ფორმა.
2. შესაბამისი ხელთათმანების ხმარება საჭიროა ყველა იმ პროცედურისათვის, რომელთაც შესაძლოა მოყვეს სისხლთან, სხეულის სითხეებთან ან სხვა პოტენციურად ინფექციურ მასალასთან ან ინფიცირებულ ცხოველებთან პირდაპირი ან შემთხვევითი კონტაქტი. ხმარების შემდეგ ხელთათმანები ასეპტიკურად უნდა გაიხადოთ შემდეგ დაიბანოთ ხელი.
3. პერსონალმა ხელი უნდა დაიბანოს ინფექციურ მასალასთან ან ცხოველებთან მოპყრობის შემდეგ, და ლაბორატორიული სამუშაო ადგილების დატოვებამდე.
4. თვალებისა და სახის შხეფების, ზემოქმედების მქონე საგნების, ან ხელოვნური ულტრაიისფერი გამოსხივების წყაროსაგან დასაცავად უნდა იხმაროთ უსაფრთხოების სათვალებები, ნიღბები (სახის ფარები) და სხვა დამცავი საშუალებები.
5. აკრძალულია ლაბორატორიული ტანსაცმლით ლაბორატორიის გარეთ, მაგალითად, სასადილოში, ოფისებში, ბიბლიოთეკაში, დასასვენებელ ოთახებსა და ტუალეტებში.
6. თითებგახსნილი ფეხსაცმელი ლაბორატორიაში არ უნდა ატაროთ.
7. ლაბორატორიის სამუშაო არეებში აკრძალულია ჭამა, სმა, მოწევა კოსმეტიკისა და საკონტაქტო ლინზების გამოყენება.
8. ნებისმიერ ადგილას ლაბორატორიის სამუშაო არეებში აკრძალულია საჭმლის შენახვა.
9. ლაბორატორიული ტანსაცმელი არ უნდა ეკიდოს იმ კარადებში, სადაც ქუჩაში სასიარულო ტანსაცმელი კიდია.

## **პროცედურები**

1. პირით პიპეტირება მკაცრად აკრძალული უნდა იყოს.
2. საგნები პირში არ ჩაიდოთ, სანიშნეები დაწებების დროს არ უნდა გალოკოთ.
3. ყველა ტექნიკური პროცედურა უნდა ჩატარდეს ისე, რომ მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი აეროზოლების ან წვეთების წარმოქმნა.
4. ჰიპოდერმული ნემსები და შპრიცები ლიმიტირებულად უნდა იქნას გამოყენებული. ისინი არ უნდა გამოიყენებოდეს პიპეტირების ხელსაწყოების ჩასანაცვლებლად, ან რაიმე სხვა მიზნით, გარდა ლაბორატორიული ცხოველებიდან ასპირაციული სითხეების გამოსაღებად ან პარენტერალური ინექციის დროს.
5. ინფექციური მასალის ყველა გაჟონვა, უბედური შემთხვევა და აშკარა ან პოტენციური ექსპოზიცია დაუყოვნებლივ უნდა მოხსენდეს ლაბორატორიის ხელმძღვანელს. ამგვარი შემთხვევების შესახებ ჩანაწერები უნდა ინახებოდეს.
6. უდა შემუშავდეს და დაიცვათ წერილობითი პროცედურები გაჟონვის ასაწმენდად.
7. სანიტარულ კანალიზაციაში გადასხმამდე უნდა ჩატარდეს კონტამინირებული სითხეების დეკონტამინაცია (ქიმიურად ან ფიზიკურად). იმ აგენტ(ებ)ის რისკის შეფასების მიხედვით, რომელზეც მუშაობა მიმდინარეობს, შესაძლებელია მოითხოვებოდეს გამდინარე წყლების დამუშავების სისტემა.
8. ლაბორატორიიდან სასურველია გამოტანილი იყოს წერილობითი დოკუმენტაცია, რათა თავიდან იქნას აცილებული მისი კონტამინაცია.

## **ლაბორატორიის სამუშაო არეები**

1. ლაბორატორია უნდა იყოს სუფთა, დალაგებული და იქ არ უნდა ინახებოდეს ნივთები, რომლებიც სამუშაოსთან დაკავშირებული არაა.

2. პოტენციურად საშიში მასალის ყოველი ხმარების შემდეგ და სამუშაო დღის ბოლოს უნდა ხდებოდეს სამუშაო ზედაპირების დეკონტამინაცია.
3. განადგურებამდე ან ხელახლა გამოყენებისათვის გაწმენდამდე უნდა ხდებოდეს კონტამინირებული მასალის, სინჯებისა და კულტურების დეკონტამინაცია.
4. შეფუთვა და ტრანსპორტირება უნდა ტარდებოდეს ეროვნული და/ან საერთაშორისო რეგულაციების შესაბამისად.
5. თუ შესაძლებელია ფანჯრის გაღება, ის აღჭურვილი უნდა იყოს ფეხსახსრიანებისაგან დამცავი ეკრანით.

### **ბიოუსაფრთხოების მენეჯმენტი**

1. ლაბორატორიის დირექტორის (ლაბორატორიაზე უშუალოდ პასუხისმგებელი პირი) პასუხისმგებლობაა ბიოუსაფრთხოების მენეჯმენტის გეგმისა და უსაფრთხოების ან ოპერაციული სახელმძღვანელოს შემუშავება და დამტკიცება.
2. ლაბორატორიის სუპერვიზორმა (ანგარიშვალდებულია ლაბორატორიის დირექტორის წინაშე) უნდა უზრუნველყოს, რომ ლაბორატორიულ უსაფრთხოებაში ტარდება რეგულარული ტრენინგები.
3. პერსონალს უნდა მიეცეს რჩევა-დარიგებები განსაკუთრებული საშიშროების შესახებ და უნდა მოეთხოვებოდეს, რომ წაიკითხონ და განახორციელონ სტანდარტული პრაქტიკა და პროცედურები. ლაბორატორიის სუპერვიზორი დარწმუნებული უნდა იყოს, რომ თანამშრომლებმა ეს კარგად გაიგეს. ლაბორატორიაში უნდა მოიპოვებოდეს უსაფრთხოების ან ოპერაციული სახელმძღვანელო.
4. უნდა არსებობდეს ფეხსახსრიანთა და მღრღნელების კონტროლის პროგრამა.
5. საჭიროების შემთხვევაში სათანადო სამედიცინო შეფასება, ზედამხედველობა და მკურნალობა უნდა ჩაუტარდეს

მთელ პერსონალს, და ადეკვატური სამედიცინო ჩანაწერები უნდა ინახებოდეს.

### **ლაბორატორიის დიზაინი და სათავსო**

ლაბორატორიის დიზაინის შექმნისა და მისი გარკვეული ტიპის საქმიანობისათვის მორგების დროს განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს იმ პირობებს, რომლებმაც შეიძლება პრობლემები შექმნას უსაფრთხოებისათვის. აქ იგულისხმება:

1. აეროზოლების წარმოქმნა
2. მიკროორგანიზმების დიდ მოცულობებთან და/ან მაღალ კონცენტრაციებთან მუშაობა
3. ზედმეტი ხალხი და დიდი რაოდენობით აღჭურვილობა
4. მღრღნელებისა და ფეხსახსრიანების ინვაზია
5. უკანონო შესვლა
6. სამუშაოს მიმდინარეობა: გარკვეული სინჯებისა და რეაგენტების გამოყენება.

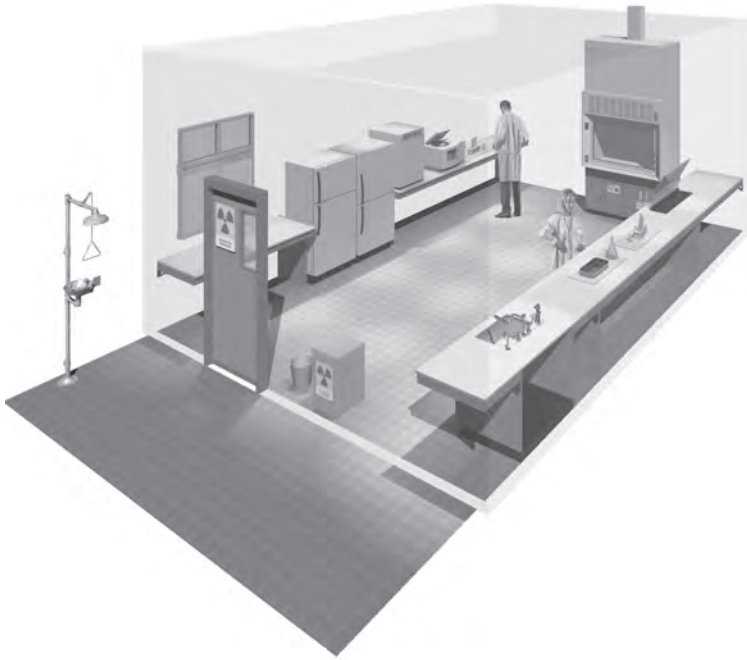
ბიოუსაფრთხოების დონეების 1 და 2 ლაბორატორიის დიზაინის მაგალითები მოცემულია ნახატებზე 2 და 3, შესაბამისად.

### **დიზაინის დახასიათება**

1. ლაბორატორიული სამუშაოებისა და დასუფთავებისა და მომსახურებისათვის უნდა იყოს საკმარისი ფართობი.
2. კედლები, ჭერი და იატაკი უნდა იყოს გლუვი, ადვილად გასაწმენდი, ლაბორატორიაში ჩვეულებრივ გამოყენებული ქიმიური ნივთიერებებისა და სადეზინფექციო საშუალებების მიმართ მდგრადი. იატაკი არ უნდა იყოს ლიპი.
3. მაგიდების ზედაპირი წყალგაუმტარი და სადეზინფექციო საშუალებების, მჟავების, ტუტეების, ორგანული გამხსნელებისა და ზომიერად გაცხელების მიმართ მდგრადი უნდა იყოს.
4. განათება ყველა საქმიანობისათვის ადეკვატური უნდა იყოს. ზედმეტი ბზინვარება შემაწუხებელი არ უნდა იყოს.
5. ლაბორატორიული ავეჯი უნდა იყოს მყარი. მაგიდებს

შორის და მათ ქვეშ, უსაფრთხეობის კაბინეტებსა და აღჭურვილობას შორის ცარიელი ადგილები გასაწმენდად ადვილად მისადგომი უნდა იყოს.

6. სასაწყობე ადგილებში უნდა იყოს საკმაო ადგილი გადაუდებლად მოსახმარებელი მარაგის შესანახად, რათა თავიდან აცილებულ იქნას მაგიდებსა და გასასვლელებში მასალების დახვავება. შესაძლოა ლაბორატორიის გარეთ იყოს დამატებითი საწყობი, სადაც შეინახება მარაგი უფრო ხანგრძლივი დროისათვის.
7. უნდა იყოს ადგილი და სათავსო გამხსნელების, რადიოაქტიური ნივთიერებებისა და კომპრესირებული და ხსნარის მდგომარეობაში მყოფი აირების უსაფრთხოდ მოხმარებისა და შენახვისათვის.
8. გარეთ სასიარულო ტანსაცმლისა და პირადი ნივთების შესანახი სათავსო სამუშაო ნაწილის გარეთ უნდა მდებარეობდეს.
9. საკვებისა და სასმელის მისაღები სათავსო და დასასვენებელი ადგილი სამუშაო ნაწილის გარეთ უნდა მდებარეობდეს.
10. ხელსაბანი ნიჟარები, თუ შესაძლებელია, გამდინარე წყლით, უნდა იდგეს ყველა ლაბორატორიულ ოთახში, სასურველია გასასვლელი კარის მახლობლად.
11. კარები აღჭურვილი უნდა იყოს შესახედი პანელებით, სათანადო ხანძარსაწინააღმდეგო ნიშნებით, და უმჯობესია, თუ ის თავად იხურება.
12. ბიოუსაფრთხოების დონეზე 2, ავტოკლავი ან დეკონტამინაციის რაიმე სხვა საშუალება უნდა მდებარეობდეს ლაბორატორიასთან სათანადო სიახლოვეზე.
13. უსაფრთხოების სისტემები უნდა მოიცავდეს ხანძარსაწინააღმდეგო, ელექტრობის ავარიებს, ავარიულ შხაპს და თვალსაზრის საშუალებებს.
14. უნდა არსებობდეს სათანადოდ აღჭურვილი და ადვილად მისადგომი პირველადი დახმარების აღმოჩენის ადგილები ან ოთახები (იხ. დანართი 1).



## **ნახ. 2 ბიოუსაფრთხოების დონის 1 ტიპური ლაბორატორია**

(ნახატი მოგვაწოდა CUH2A-მ, პრინსტონი, ნიუ ჯერსი, აშშ)

ახალი ლაბორატორიის დაგეგმვის დროს სასურველია გაითვალისწინოთ ვენტილაციის მექანიკური სისტემა, რომელიც ჰაერის რეცირკულაციის გარეშე შიგნით შემოდიანებს უზრუნველყოფს. თუ არ არსებობს მექანიკური ვენტილაცია, ფანჯრები უნდა იღებოდეს და მათ უნდა ჰქონდეს მწერებისაგან დამცავი ზადეები.

1. კარგი ხარისხის წყლის მიწოდების საიმედო სისტემას ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს. ლაბორატორიული და სასმელი წყლის მიწოდების წყაროები არ უნდა იკვეთებოდეს. წყლის საზოგადოებრივი სისტემის დაცვის მიზნით უნდა დაყენდეს უკუდინების საწინააღმდეგო მოწყობილობა.
2. უნდა არსებობდეს ელექტროენერგიის მიწოდების საიმედო და ადეკვატური სისტემა, აგრეთვე საავარიო განათება. ისე-

თი მნიშვნელოვანი აღჭურვილობისათვის, როგორებიცაა თერმოსტატები, ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები, საყინულეები, და ა. შ., აგრეთვე ცხოველების გალიების ვენტილაცია, სასასურველია მზადყოფნაში იყოს გენერატორი.

3. უნდა იყოს გაზის მიწოდების საიმედო და ადეკვატური მიწოდება. ინსტალაციის საიმედოდ ჩატარება სავალდებულოა.
4. ლაბორატორიები და ვივარიუმები ზოგჯერ ვანდალების სამიზნე ხდება. გათვალისწინებული უნდა იყოს ფიზიკური და ხანძარსაწინააღმდეგო უსაფრთხოება. სავალდებულოა მყარი კარებისა და ეკრანიანი ფანჯრების არსებობა და გასაღებებს შეზღუდულად გაცემა. უსაფრთხოების გასამძლიერებლად გათვალისწინებულ და შემოღებულ უნდა იქნას სხვა სათანადო ზომებიც (იხ. თავი 9).

### **ლაბორატორიული აღჭურვილობა**

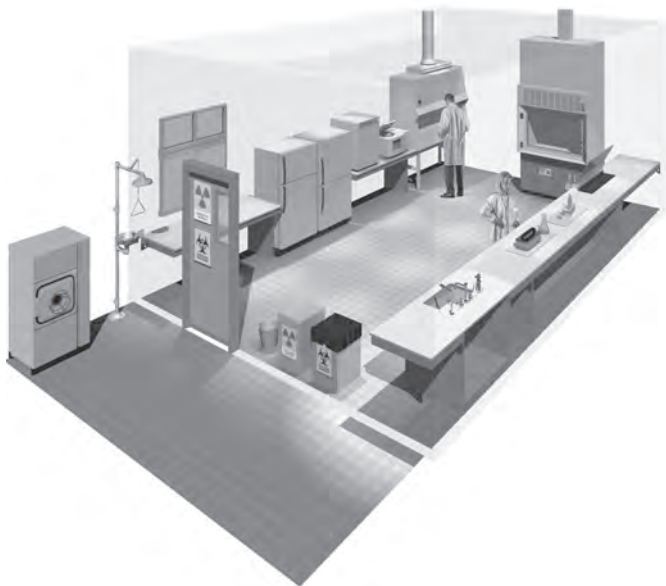
კარგ პროცედურებსა და პრაქტიკასთან ერთად, ლაბორატორიული აღჭურვილობის გამოყენება ბიოლოგიური საფრთხესთან შეხების დროს რისკის შემცირებაში დაგვეხმარება. ამ ნაწილში განხილულია ბიოუსაფრთხოების ყველა დონეზე გამოყენებისათვის გათვალისწინებულ აღჭურვილობასთან დაკავშირებული ძირითადი პრინციპები. ბიოუსაფრთხოების უფრო მაღალი დონეებზე გამოყენებული აღჭურვილობა შესაბამის თავებში იქნება აღწერილი. ლაბორატორიის დირექტორმა, ბიოუსაფრთხოების ოფიცერთან და უსაფრთხოების კომიტეტთან (თუკი ამგვარი არსებობს) კონსულტაციის შემდეგ, უნდა უზრუნველყოს ადეკვატური აღჭურვილობა, და მისი სწორად გამოყენება. აღჭურვილობა გარკვეული ზოგადი პრინციპების გათვალისწინებით უნდა შეირჩეს, კერძოდ, ის უნდა იყოს:

1. ისეთი დიზაინის, რომ თავიდან გვაცილებდეს ან ამცირებდეს კონტაქტს ოპერატორსა და ინფექციურ მასალას შორის
2. ისეთი მასალისგან დამზადებული, რომელიც იქნება წყალგაუმტარი, კოროზიისადმი მდგრადი და აკმაყოფილებს სტრუქტურულ მოთხოვნებს



3. დამზადებული ისე, რომ იყოს გლუვი, არ ჰქონდეს ბასრი კიდეები და უკონტროლოდ გადაადგილებადი ნაწილები
4. ისეთი დიზაინი უნდა ჰქონდეს და ისე უნდა იყოს კონსტრუირებული და დამონტაჟებული, რომ ხელს უწყობდეს ადვილ ოპერირებას, და ტექნიკური მომსახურება, გაწმენდა, დეკონტამინაცია და სერტიფიცირების ტესტირება გაადვილდეს; როდესაც შესაძლებელია, უნდა ვერიდოთ შუშისა და სხვა მსხვრევადი მასალების გამოყენებას.

შესაძლებელია საჭირო გახდეს მუშაობისა და კონსტრუქციის სპეციფიკაციების შესახებ კონსულტაციის მიღება, რათა დარწმუნდეთ, რომ აღჭურვილობა უსაფრთხოების სათანადო დონეს უზრუნველყოფს (იხ. აგრეთვე თავები 10 და 11).



### **ნახ. 3 ბიოუსაფრთხოების დონის 2 ტიპური ლაბორატორია**

(ნახატი მოგვაწოდა CUH2A-მ, პრინსტონი, ნიუ ჯერსი, აშშ). პროცედურები, რომელთაც შეიძლება მოჰყვეს აეროზოლების წარმოქმნა, უნდა ჩატარდეს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტის შიგნით. კარი დახურულია, და აღჭურვილია საფრთხის შესაბამისი ნიშნებით. პოტენციურად კონტამინირებული ნარჩენები განცალკევებულია ნარჩენების საერთო ნაკადისაგან.



## ბიოუსაფრთხოების ძირითადი აღჭურვილობა

1. პიპეტირების საშუალებები — რათა თავიდან ავიცილოთ პირით პიპეტირება. არსებობს მრავალი სხვადასხვა სახესხვაობა.
2. ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები უნდა გამოიყენებოდეს, როდესაც:
  - საქმე გვაქვს ინფეციურ მასალასთან; ამგვარი მასალები შეიძლება ცენტრიფუგირდეს ღია ლაბორატორიაში, თუ ცენტრიფუგის და დაგმანულთავიანი უსაფრთხოების ჭიქები გამოიყენება, და თუ მათი ჩატვირთვა და ამოტვირთვა ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში ტარდება.
  - არსებობს ჰაერ წვეთოვანი ინფექციის გაზრდილი რისკი
  - ტარდება პროცედურები, რომლებმაც შეიძლება აეროზოლების წარმოქმნა გამოიწვიოს. ეს შეიძლება იყოს ცენტრიფუგირება, გასრესა, შერევა, ძლიერი ნჯღრევა, ულტრაბგერით დამლა, ინფექციური მასალის იმ კონტეინერების გახსნა, რომლებშიც წნევა შეიძლება გარემოს წნევაზე მაღალი იყოს, ცხოველებიდან ცხვირ-ხახის მასალის აღება და ინფექციური ქსოვილების ამოღება ცხოველებიდან და კვერცხებიდან.
  - როდესაც საქმე გვაქვს დიდი მოცულობის ან მაღალი კონცენტრაციის ინფექციურ მასალასთან. ამგვარი მასალის ცენტრიფუგირება შესაძლებელია კაბინეტის გარეთ ლაბორატორიაში, თუკი იგი ცენტრიფუგის დაგმანულ სინჯარაში მოთავსდება და მასალა ჩაიდება და ამოიღება ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში.
1. პლასტმასის ერთჯერადი სათესი მარყუჟები. ალტერნატიულად, შესაძლებელია ბიოუსაფრთხოების კაბინეტის შიგნით გამოვიყენოთ სათესი მარყუჟების ელექტრონისინერატორი, რათა თავიდან ავიცილოთ აეროზოლების წარმოქმნა.
2. მისახრახნ-თავიანი სინჯარები და ბოთლები.
3. ავტოკლავები ან ინფექციური მასალის დეკონტამინაციის სხვა სათანადო საშუალება.

4. პლასტმასის ერთჯერადი პასტერის პიპეტები, როდესაც შესაძლებელია, რათა თავიდან ავიცილოთ შუშის გამოყენება.
5. ისეთი აღჭურვილობა, როგორებიცაა ავტოკლავები ან ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები, გამოყენებამდე უნდა შემოწმდეს სათანადო მეთოდებით. ხელახალი სერტიფიკაცია უნდა ტარდებოდეს რეგულარული ინტერვალებით, მწარმოებლის ინსტრუქციების შესაბამისად (იხ. თავი 7).

### **ჯანმრთელობა და სამედიცინო ზედამხედველობა**

კადრებზე პასუხისმგებელმა პირმა, ლაბორატორიის დირექტორის მეშვეობით, უნდა უზრუნველყოს ლაბორატორიის პერსონალის ჯანმრთელობაზე ადეკვატური ზედამხედველობა. ამგვარი ზედამხედველობა მიზნად ისახავს პროფესიული დაავადებების მონიტორინგი. ამ მიზნის მისაღწევად შემდეგი საქმიანობა უნდა ჩატარდეს:

1. აქტიური და პასიური იმუნიზაცია, როდესაც ეს განსაზღვრულია (იხ. დანართი 2)
2. ლაბორატორიულად შეძენილი ინფექციების დროული დეტექციის ხელშეწყობა
3. მაღალი მგრძნობელობის პირების (ორსული ქალების ან დაბალი იმუნიტეტის მქონე პირების) არ დაშვება მაღალი საფრთხის შემცველ ლაბორატორიულ სამუშაოებთან
4. ეფექტური დამცავი აღჭურვილობისა და პროცედურების მიწოდება.

### **გაიდლაინები ლაბორატორიის იმ მუშაკებზე ზედამხედველობისათვის, რომლებიც მიკროორგანიზმებთან მუშაობენ ბიოუსაფრთხოების დონეზე 1**

ისტორიული მონაცემების მიხედვით, ეს ორგანიზმები ჩვეულებრივ არ იწვევენ ადამიანის დაავადებებს ან ვეტერინარი-

სათვის მნიშვნელოვან დაავადებებს. საუკეთესო შემთხვევაში, სამუშაოზე აყვანამდე ლაბორატორიის ყველა მუშაკს უნდა ჩაუტარდეს სამედიცინო შემოწმება, და ამ დროს უნდა შეივსოს მათი სამედიცინო ისტორია. სასურველია ავადმყოფობის ან ლაბორატორიული შემთხვევის დროული შეტყობინება, და ლაბორატორიის ყველა თანამშრომელმა უნდა იცოდეს, რა მნიშვნელობა აქვს კარგი მიკრობიოლოგიური ტექნიკის გამოყენებას.

## **გაიდლაინები ლაბორატორიის იმ მუშაკებზე ზედამხედველობისათვის, რომლებიც მიკროორგანიზმებთან მუშაობენ ბიოუსაფრთხოების დონეზე 2**

1. სამუშაოზე აუცილებელია ჯანმრთელობის შემოწმება. საჭიროა სამტდიცინო ისტორიის ჩაწერა და მიზანმიმართული პროფესიული ჯანმრთელობის შეფასების ჩატარება. კარგია კლინიკური გასინჯვა და სისხლის შრატის საბაზისო სინჯის აღება, ზოგჯერ ეს აუცილებელიცაა.
2. ლაბორატორიას უნდა ჰქონდეს თანამშრომელთა ექიმების სია.
3. ლაბორატორიის მენეჯმენტი უნდა ინახავდეს ავადმყოფობებისა და სამუშაოზე არ გამოცხადების აღრიცხვის ჩანაწერებს.
4. შვილოსნობის ასაკის ქალები ინფორმირებულნი უნდა იყვნენ ზოგიერთ მიკროორგანიზმთან, მაგალითად, წითურას ვირუსთან მუშაობის დროს მუცლად მყოფი ბავშვისათვის რისკის შესახებ. ნაყოფის დასაცავად სხვადასხვა სახის სპეციალური ზომები უნდა იქნას მიღებული, დამოკიდებული იმ მიკროორგანიზმზე, რომელთან მუშაობაც ორსულ ქალს უხდება.

## **ტრეინინგი**

ადამიანურმა შეცდომებმა და მუშაობის ცუდმა ტექნიკამ, საუკეთესო აღჭურვილობის პირობებშიც კი, შეიძლება ხელი შეგვიშალოს ლაბორატორიის მუშაკების დაცვაში. ამის გამო, ლაბო-

რატორიაში მიღებული ინფექციების, ინციდენტებისა და უზედური შემთხვევების პრევენციის გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს, რომ პერსონალი დარწმუნებული იყოს უსაფრთხოებაში, და ყველას კარგად ჰქონდეს გაცნობიერებული ლაბორატორიაში არსებული საფრთხეები და მათი კონტროლის საშუალებები. ეფექტური უსაფრთხოების პროგრამა იწყება ლაბორატორიის მენეჯერებიდან, რომელთაც უნდა უზრუნველყონ თანამშრომლების საბაზისო სატრეინინგო პროგრამებში უსაფრთხო ლაბორატორიული პრაქტიკისა და პროცედურების ჩართვა. ლაბორატორიაში თანამშრომლების აყვანამდე მათ აუცილებლად უნდა გაიარონ ტრეინინგი უსაფრთხოების ზომებში. ისინი უნდა გავაცნოთ ქცევის კოდექსს, აგრეთვე ადგილობრივ გაიდლაინებს, უსაფრთხოების ან ოპერაციული სახელმძღვანელოების ჩათვლით. უნდა დავრწმუნდეთ, რომ თანამშრომლებმა წაიკითხეს და გაიგეს გაიდლაინები, და უნდა გვქონდეს ამის დამადასტურებელი, მათ მიერ ხელმოწერილი დოკუმენტი. ლაბორატორიის სუპერვიზორის უმნიშვნელოვანესი ფუნქციაა, რომ მის უშუალო დაქვემდებარებაში მყოფ პერსონალს გავლილი ჰქონდეს ტრეინინგი კარგ ლაბორატორიულ ტექნიკაში. ტრეინინგის საშუალებებისა და დოკუმენტაციის შემუშავებაში მას შეიძლება დახმარება გაუწიოს ბიოუსაფრთხოების ოფიცერმა (იხ. აგრეთვე თავი 21).

პერსონალის ტრეინინგი ყოველთვის უნდა მოიცავდეს ინფორმაციას იმ განსაკუთრებული საფრთხის შემცველი პროცედურების ჩატარების უსაფრთხო მეთოდების შესახებ, რომლებიც ჩვეულებრივ უხდება ლაბორატორიის პერსონალს. ეს საფრთხეები შემდეგია:

1. მარყუჟების ხმარების, აგარის ზედაპირის ჩამორეცხვის, პიპეტირების, ნაცხების მოშადების, კულტურების გახსნის, სისხლის/შრატის სინჯების აღების, ცენტრიფუგირების, და ა. შ. დროს ინჰალაციის (ანუ აეროზოლების წარმოქმნის) რისკი,
2. სინჯებთან, ნაცხებთან და კულტურებთან მოპყრობის დროს ინფექციის მიღების რისკი,
3. ნემსებისა და შპრიცების ხმარების დროს კანის გზით ექსპოზიციის რისკი,
4. კბენის ან დაკაწვრის რისკი ცხოველებთან მოპყრობის დროს,
5. სისხლთან და სხვა პოტენციურად საშიშ პათოლოგიურ მასალასთან მოპყრობა,

6. ინფექციური მასალის დეკონტამინაციასთან და განადგურებასთან დაკავშირებული პროცედურები.

### **ნარჩენებთან მოპყრობა**

ნარჩენები არის ყველაფერი ის, რაც გადაიყრება.

ლაბორატორიებში დეკონტამინაცია და განადგურება ერთმანეთთან ხშირად ძალიან მჭიდროდ არის დაკავშირებული. ყოველდღიური გამოყენების თვალსაზრისით, ძალიან ცოტა, ან სულ არ იქნება ისეთი მასალა, რომელიც ლაბორატორიიდან გატანას ან განადგურებას მოითხოვს. შუშის ჭურჭლის, ინსტრუმენტებისა და ლაბორატორიული ტანსაცმლის უმეტესობა მრავალჯერადი ხმარებისაა, ან მისი გადამუშავება შეიძლება. უმთავრესი პრინციპი უნდა იყოს ის, რომ მთელი ინფექციური მასალა უნდა დეკონტამინირდეს, გაიაროს ავტოკლავირება ან ინსინერაცია ლაბორატორიის შიგნით.

მთავარი კითხვა, რომელიც უნდა დაისვას ლაბორატორიიდან ნებისმიერი იმ საგნის ან მასალის გამოტანამდე, რომელიც შესაძლებელია შეხებაში ყოფილიყო პოტენციურად ინფექციურ მიკროორგანიზმებთან, არის შემდეგი:

1. იყო თუ არა ეს საგანი ან მასალა ეფექტურად დეკონტამინირებული ან დეზინფიცირებული დამტკიცებული პროცედურების შესაბამისად?
2. თუ არ ყოფილა, არის თუ არა ის სწორად შეფუთული დამტკიცებული პროცედურების შესაბამისად, რათა გატანილ იქნას ადგილობრივად ინსენერატორაციის ჩასატარებლად ან სხვა ინსინერატორში გადასატანად?
3. იწვევს თუ არა დეკონტამინირებული საგნის ან მასალის განადგურება რაიმე დამატებით პოტენციურ საშიშროებას – ბიოლოგიურს ან სხვა სახის, მათთვის ვინც უშუალოდ ანადგურებს მას ან მათთვის, ვინც შეიძლება მასთან კონტაქტში მოვიდნენ ლაბორატორიის გარეთ?

### **დეკონტამინაცია**

დეკონტამინაციის ყველა პროცესს შორის უპირატესობა ორთქლით ავტოკლავირებას ენიჭება. ავტოკლავი უნდა იყოს

ფილტრული (სიმძიმის ჩანაცვლების ტიპი - gravity displacement type).

მასალები, რომელთაც უნდა გაიარონ დეკონტამინაცია ან განადგურება, უნდა მოთავსდეს კონტეინერებში, ანუ ავტოკლავირების გამძლე პლასტიკატის პაკეტებში, რომელთაც ექნება ფერადი იარლიყები იმისდა მიხედვით, ეს მასალა ავტოკლავირებას ექვემდებარება და/თუ უნდა გაიაროს ინსინერაცია. ალტერნატიული მეთოდები მხოლოდ იმ შემთხვევაშია შესაძლებელი, თუ ისინი მოაცილებს და/ან კლავს მიკროორგანიზმებს (უფრო დეტალურად იხ. თავი 14).

### **კონტამინირებულ მასალასთან და ნარჩენებთან მოპყრობა და მათი განადგურება**

საჭიროა ინფექციური მასალისა და მათი კონტეინერების იდენტიფიკაციისა და დახარისხების სისტემის შემოღება. ამ დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს ეროვნული და საერთაშორისო რეგულაციები. კატეგორიები უნდა მოიცავდეს:

1. არაკონტამინირებული (არაინფექციური) ნარჩენები, რომლებიც შეიძლება ხელახლა იქნას გამოყენებული, გადამუშავდეს მეორადად ან ჩვეულებრივ საყოფაცხოვრებო ნაგავთან ერთად გადაიყაროს
2. კონტამინირებული (ინფექციური) “ბასრი” საგნები — ჰიპოდერმული ნემსები, სკალპელები, დანები და შუშის ნამსხვრევები; ისინი ყოველთვის უნდა მოთავსდეს ჩხვლეტი-სადმი მედეგ სახურავიან კონტეინერებში, და მათ, როგორც ინფექციურს, ისე უნდა მოვეპყროთ;
3. კონტამინირებული მასალა ავტოკლავირებით დეკონტამინაციის, და, შემდგომ, გარეცხვისა და ხელახლა ხმარების ან მეორადად გადამუშავებისათვის;
4. კონტამინირებული მასალა ავტოკლავირებისათვის და განადგურებლად;
5. კონტამინირებული მასალა პირდაპირ ინსინერაციისათვის.

## *ბასრი საგნები*

ჰიპოდერმული ნემსებს გამოყენების შემდეგ თავი არ უნდა დავახუროთ, არ უნდა მოვლუნოთ, და არ მოვადროთ შპრიცს. მთლიანი ანაწყოები ერთიანად უნდა მოვათავსოთ ბასრი საგნების კონტეინერში. ერთჯერადი შპრიცები, ცალკე ან ნემსთან ერთად გამოყენების შემდეგ, უნდა მოვათავსოთ ბასრი საგნების კონტეინერში და ჩავუტაროთ ინსინერაცია, თუ საჭიროა, წინასწარი ავტოკლავირების შემდეგ.

ბასრი საგნების კონტეინერი უნდა ჩხვლეტისადმი გამძლე/მედეგი, და ბოლომდე არ უნდა აივსოს. მას შემდეგ, რაც სამ მეოთხედამდე გაივსება, ის უნდა მოთავსდეს “ინფექციური ნარჩენების კონტეინერში”, და გაიაროს ინსინერაცია, თუ საჭიროა, წინასწარი ავტოკლავირების შემდეგ. ბასრი საგნების კონტეინერები ნაგავსაყრელებზე არ უნდა გადაიყაროს.

## *კონტამინირებული (პოტენციურად ინფექციური) მასალა ავტოკლავირებისა და ხელახალი გამოყენებისათვის*

არ უნდა ვეცადოთ რაიმენაირად წინასწარ გავწმინდოთ ნებისმიერი სახის კონტამინირებული (პოტენციურად ინფექციური) მასალა, რომელიც უნდა გავატაროთ ავტოკლავში და ხელახლა გამოვიყენოთ.

## *გასანადგურებელი კონტამინირებული (პოტენციურად ინფექციური) მასალა*

გარდა ბასრი საგნებისა, რომლებიც ზემოთ უკვე აღვწერეთ მთელი კონტამინირებული (პოტენციურად ინფექციური) მასალა განადგურებამდე უნდა ავტოკლავირდეს წყალგაუმტარ კონტეინერებში, მაგალითად, ავტოკლავირებად, ფერადიარლიყებიან პლასტიკატის პაკეტებში. ავტოკლავირების შემდეგ მასალები ინსინერატორში ტრანსპორტირებისათვის უნდა მოთავსდეს გადასატან კონტეინერებში. როდესაც შესაძლებელია, ჯანდაცვითი საქმიანობის შედეგად დარჩენილი მასალა არ უნდა გადაიყაროს ნაგავსაყრელზე, დეკონტამინაციის შემდეგაც კი. თუკი ინსინერატორი ლაბორატორიის ტერიტორიაზეა, ავტოკლავირება შეიძლება გამოვტოვოთ: კონტამინირებული ნარჩენები უნდა მოთავსდეს სპეციალურ კონტეინერებში (ფერადიარლიყებიან



პაკეტებში) და პირდაპირ ინსინერატორში გადაიზიდოს. მრავალჯერადი გამოყენების გადასაზიდი კონტეინერები უნდა იყოს წყალგაუმტარი და ჰქონდეს მჭიდრო თავსახური. შემდგომ გამოყენებამდე და ლაბორატორიაში დაბრუნებამდე ისინი უნდა დეზინფიცირდეს და გაიწმინდოს.

სასურველია უტეხი მასალისაგან (მაგალითად, პლასტმასისაგან) დამზადებული გასანადგურებელი კონტეინერები, ქილები, ან კასრები მოთავსებული უნდა იყოს ყველა სამუშაო ადგილთან. დეზინფექტანტების გამოყენების დროს ნარჩენებს დეზინფექტანტთან უნდა ჰქონდეს უშუალო შეხება (ანუ არ უნდა იყოს ჰაერის ბუშტუკები) სათანადო დროის მანძილზე უნდა რჩებოდეს გამოყენებული დეზინფექტანტის მიხედვით (იხ. თავი 14). ხელახლა გამოყენებამდე გასანადგურებელი კონტეინერები უნდა ავტოკლავირდეს და გაირეცხოს.

კონტამინირებული ნარჩენების ინსინერაციისათვის საჭიროა საზოგადოებრივი ჯანდაცვისა და ჰაერის დაბინძურების მაკონტროლებელი ორგანოების, აგრეთვე ლაბორატორიის ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის ნებართვა (იხ. ინსინერაციის ნაწილი თავში 14).

### **ქიმიური, ხანძარსაწინააღმდეგო, ელექტრო-და რადიო-და აღჭურვილობის უსაფრთხოება**

პათოგენური მიკროორგანიზმების დაცულობის დაზიანება შეიძლება იყოს ქიმიური, ხანძრის, ელექტრო- ან რადიაციული უბედური შემთხვევის არაპირდაპირი შედეგი. სწორედ ამიტომ, ნებისმიერ მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიაში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ამ სფეროებში უსაფრთხოების მაღალი სტანდარტების დაცვას. თითოეული მათგანის მიღებულ ნორმებსა და რეგულაციებს ჩვეულებრივ კომპეტენტური ეროვნული ან ადგილობრივი ორგანოები აწესებენ, და, თუ ეს აუცილებელია, მათ უნდა მიმართოთ. ქიმიური, ხანძრის, ელექტრო-ან რადიაციული საფრთხეები ძალზე დეტალურად აღწერილია ამ სახელმძღვანელოს ნაწილში VI (თავები 17 და 18).

დამატებითი ინფორმაცია უსაფრთხოების აღჭურვილობის შესახებ მოცემულია თავში 11.



## 4. დაცული ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 3

დაცული ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 იქმნება და მოწოდებულია რისკის ჯგუფის 3 მიკროორგანიზმებზე და რისკის ჯგუფის 2 მიკროორგანიზმების მაღალ კონცენტრაციებზე სამუშაოდ, რასაც თან აერთოვლებს წარმოქმნის მაღალი რისკი ახლავს. ბიოუსაფრთხოების დონის 3 დაცვა ძირითადი ლაბორატორიების – ბიოუსაფრთხოების დონეები 1 და 2 ლაბორატორიების ოპერაციული და უსაფრთხოების პროგრამების გაძლიერებას მოითხოვს (აღწერილია თავში 3).

ამ თავში მოცემული გაიდლაინები წარმოდგენილია ძირითადი ლაბორატორიების – ბიოუსაფრთხოების დონეები 2 და 3 ლაბორატორიების გაიდლაინების იმ დამატებების სახით, რომლებიც სპეციფიურია დაცული ლაბორატორიისათვის - ბიოუსაფრთხოების დონე 3. ძირითადი დამატებები და ცვლილებები შეტანილია:

1. ქცევის კოდექსში
2. ლაბორატორიის დიზაინსა და სათავსოში
3. ჯანმრთელობისა და სამედიცინო ზედამხედველობაში.

ამ კატეგორიის ლაბორატორიები რეგისტრირებული უნდა იყოს ჯანდაცვის ეროვნული ან სხვა ორგანოების მიერ.

### ქცევის კოდექსი

აქ ძალაში რჩება ძირითადი ლაბორატორიების - ბიოუსაფრთხოების დონეები 1 და 2 ლაბორატორიებში ქცევის კოდექსი გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც შეტანილია შემდეგი ცვლილებები:

1. კარზე მოთავსებულ ბიოლოგიური საშიშროების ნიშანზე ჩამოთვლილი უნდა იყოს მიკროორგანიზმები, რომლებზედაც ლაბორატორიაში მუშაობენ, აგრეთვე ლაბორატორიის ხელმძღვანელის გვარი, რომელიც აკონტროლებს ლაბორატო-

რიაში შესვლის ნებართვას იძლევა, და განსაზღვრავს ტერიტორიაზე შესვლის სპეციალურ წესებს, მაგ. იმუნიზაციის აუცილებლობას.

2. ლაბორატორიულ დამცავ ტანსაცმელს, რომელიც ქუჩის ტანსაცმელს ფარავს, ანუ ჰქონდეს მთლიანი წინა ნაწილის მქონე ან ირგვლივ შემოსახვევი ხალათის, უხეში კოსტუმის, კომბინეზონის სახე, გარდა ამისა, თავსაფარი, და, სადაც საჭიროა, ფეხსაცმლის საცავი ან სპეციალური ფეხსაცმელი. წინა მხარეს დილემიანი სტანდარტული ხალათები აქ არ გამოდგება, ვინაიდან მისი სახელოები წინამხარს მთლიანად არ ფარავს. ლაბორატორიული დამცავი ტანსაცმელი ლაბორატორიის გარეთ არ უნდა ვატაროთ, და გარეცხვამდე საჭიროა მისი დეკონტამინაცია. გარკვეულ არეებში (მაგ., სასოფლო – სამეურნეო ან ზოონოზურ აგენტებთან) მუშაობის დროს აუცილებელია ქუჩის ტანსაცმლის გახდა და სპეციალური ლაბორატორიული ტანსაცმლის ტარება.
3. ღია მანიპულაციები ნებისმიერ პოტენციურად ინფექციურ მასალასთან უნდა ჩატარდეს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში ან პირველადი დაცვის სხვა მოწყობილობაში (იხ. აგრეთვე თავი 10).
4. ზოგიერთი ლაბორატორიული პროცედურის ჩასატარებლად ან გარკვეული პათოგენებით ინფიცირებულ ცხოველებთან მუშაობის დროს შეიძლება საჭირო გახდეს რესპირატორული დაცვის აღჭურვილობა (იხ. თავი 11).

### **ლაბორატორიის დიზაინი და სათავსო**

**დიზაინი და სათავსოები** იგივეა, რაც ძირითადი ლაბორატორიების - ბიოუსაფრთხოების დონეები 1 და 2, გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც შეტანილია შემდეგი ცვლილებები:

1. ლაბორატორია გამოყოფილი უნდა იყოს შენობის სხვა ტერიტორიიდან, სადაც ნებადართულია თავისუფალი შეუზღუდავი გადაადგილება. დამატებითი გამოყოფის მიღწევა შესაძლებელია ლაბორატორიის განთავსებით კორიდორის

ბოლოში, რაიმე გამყოფი კედლის აგებით, ან წინკარის გავლით (მაგ., ორმაგკარიანი შესასვლელი) ლაბორატორიის დონე 2 ჰოლიდან. წინკარში აგრეთვე უნდა იყოს სათავსო სუფთა და დაბინძურებული ტანსაცმლისათვის, აუცილებელია აგრეთვე საშხაპის მოწყობა.

2. შესასვლელი კარები ავტომატურად უნდა იხურებოდეს და იკეტებოდეს. ავარიული შემთხვევებისათვის კარს უნდა ჰქონდეს შესამტკრევი პანელი;
3. იატაკის, ჭერისა და კედლების ზადაპირები წყალგამძლე და ადვილად გასაწმენდი უნდა იყოს. ამ ზედაპირებზე არსებული ნახვრეტები (მაგ., მომსახურებისათვის საჭირო მილების) უნდა იგმანებოდეს, რათა ხელი შეუწყოს ოთახ(ებ)ის დეკონტამინაციის ჩატარებას;
4. ლაბორატორიის ოთახი ასევე ანუდა იგმანებოდეს დეკონტამინაციისათვის, საპარო სისტემა ისე უნდა იყოს კონსტრუირებული, რომ უზრუნველყოფდეს აიროვანი დეკონტამინაციის ჩატარებას.;
5. ფანჯრები უნდა იყოს დახურული, ჩაკეტილი და გატეხვისადმი მედეგი;
6. ხელსაბანები, რომელიც ხელის გარეშე კონტროლდება, მოთავსებული უნდა იყოს ყველა გასასვლელ კართან;
7. უნდა არსებობდეს კონტროლირებადი ვენტილაციის სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს ჰაერის ლაბორატორიის შიგნით მიმართულ ნაკადურ დინებას. უნდა დაყენდეს ვიზუალური მონიტორინგის საშუალება, რომელიც იქნება ან არ იქნება აღჭურვილი განგაშის სისტემ(ებ)ით, რათა თანამშრომლებს ყოველთვის ჰქონდეთ საშუალება დარწმუნდნენ, რომ ნარჩუნდება ჰაერის ლაბორატორიის შიგნით მიმართულ ნაკადურ დინება;
8. შენობის სავენტილაციო სისტემა ისე უნდა იყოს კონსტრუირებული, რომ ჰაერი დაცული ლაბორატორიიდან – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 შენობის შეიგნით სხვა არეგბში

არ რეცირკულირდება. ჰაერი შეიძლება გაიფილტროს ჰაერის მაღალეფექტური ნაწილაკოვანი ფილტრის (high-efficiency particulate air - HEPA) მეშვეობით, კონდიცირდეს და შემდგომ მოხდეს ლაბორატორიაში მისი რეცირკულაცია. როდესაც ლაბორატორიიდან (და არა ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტებიდან) გამავალი ჰაერი გაედინება შენობის გარეთ, ის უნდა გადიოდეს ნებისმიერი დაკავებული შენობიდან ან ჰაერის შესაწოვიდან საკმაოდ დაშორებით. იმისდა მიხედვით, თუ რომელი აგენტი იქნა გამოყენებული, ამ ჰაერმა შეიძლება HEPA ფილტრი გაიაროს. იმისათვის რომ ლაბორატორიაში მაღალი წნევა შევინარჩუნოთ, შესაძლებელია საჭირო გახდეს გათბობის, ვენტილაციისა და ჰაერის კონდიციონირების (HVAC) კონტროლის სისტემების დაყენება. შეიძლება ვიფიქროთ, რა სახის საგანგაშო სისტემაა უმჯობესი — სმენითი თუ ადვილად დასანახი, რათა პერსონალმა შეიტყოს სისტემის მწყობრიდან გამოსვლის შესახებ.

9. ყველა HEPA ფილტრი ისე უნდა იყოს დაყენებული, რომ გაზით დეკონტამინაციისა და ტესტირების საშუალებას იძლეოდეს.
10. ბიოუსაფრთხოების კაბინეტები უნდა მოთავსდეს სასიარულო ადგილებისა და კარებისა და ვენტილაციის სისტემების ურთიერთ გადამკვეთი ნაკადებისგან მოშორებით (იხ. თავი 10).
11. I და II კლასის ბიოუსაფრთხოების კაბინეტებიდან (იხ. თავი 10) გამომავალი ჰაერი, რომელმაც უკვე გაიარა HEPA ფილტრი, ისე უნდა გამოდიოდეს, რომ არ დაარღვიოს კაბინეტის ან შენობის გაწოვის სისტემის ჰაერის ბალანსი.
12. კონტამინირებული ნარჩენების დეკონტამინაციისათვის დაცულ ლაბორატორიაში უნდა იდგეს ავტოკლავი. თუ კონტამინირებული ნარჩენების დეკონტამინაციისა და განადგურებისათვის საჭიროა მათი დაცული ლაბორატორიიდან გარეთ გამოტანა, მისი გადაადგილება უნდა მოხ-

დეს დაგმანული,უტეხი და წყალგაუმტარი კონტეინერებით, ეროვნული ან საერთაშორისო რეგულაციების მიხედვით, რომლებიც მიესადაგება.

13. წყალმომარაგების სისტემა აღჭურვილი უნდა იყოს წყლის უკუმიმართულებით ცირკულაციის აღმკვეთი დანადგარით. ვაკუუმის გაყვანილობა დაცული უნდა იყოს თხევად დეზინფექტანტიანი სიფონებით და HEPA ფილტრებით,ან მათი ექვივალენტური საშუალებებით. ვაკუუმის ალტერნატიული გაყვანილობა ასევე უნდა იყოს დაცული სიფონებითა და ფილტრებით.
14. დაცული ლაბორატორიის – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 სათავსოს დიზაინი და ოპერაციული პროცედურები დოკუმენტირებული უნდა იყოს.

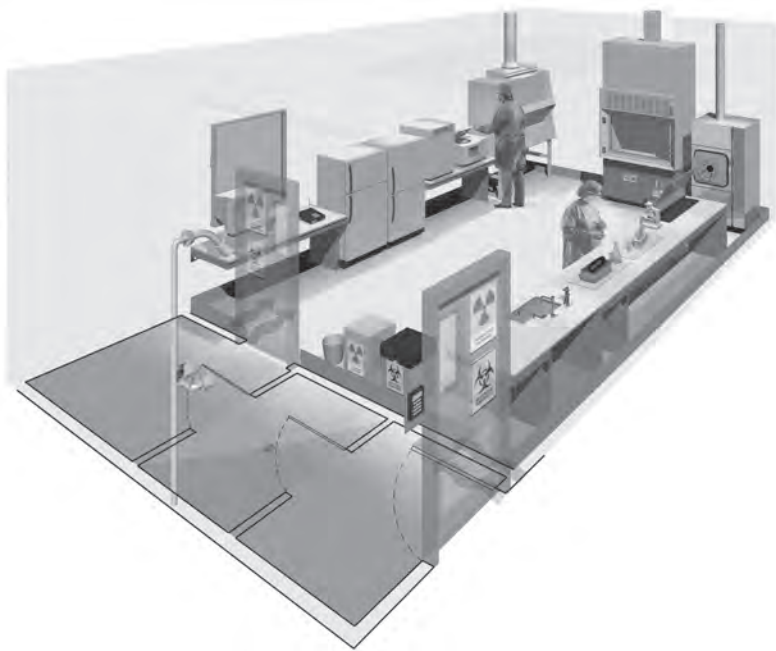
**ბიოუსაფრთხოების დონე 3 ლაბორატორიის დიზაინის მაგალითი მოცემულია ნახატზე 4.**

### **ლაბორატორიული აღჭურვილობა**

ლაბორატორიული აღჭურვილობის, ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების ჩათვლით, შერჩევის პრინციპები იგივეა, რაც ძირითადი ლაბორატორიის - ბიოუსაფრთხოების დონის 2 ლაბორატორიისათვის. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ პოტენციურად ინფექციურ მასალაზე ყველა მანიპულაცია უნდა ჩატარდეს ბიოუსაფრთხოების კაბინეტში ან პირველადი დაცვის რაიმე სხვა დანადგარში. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ისეთ აღჭურვილობას, როგორიცაა, მაგალითად, ცენტრიფუგები, რომლებიც დაცვის დამატებით აქსესუარებს, მაგალითად, უსაფრთხო კალათებსა და დაცულ როტორებს საჭიროებენ. ზოგი ცენტრიფუგა ან სხვა აღჭურვილობა, მაგალითად, ინფიცირებულ უჯრედებთან გამოსაყენებელი უჯრედების დამახარისხებელი ინსტრუმენტები, ეფექტური დაცვისათვის შეიძლება მოითხოვდეს HEPA ფილტრიან დამატებით გამწვავვანტილაციას.

## ჯანმრთელობა და სამედიცინო ზედამხედველობა

ძირითადი ლაბორატორიების — ბიოუსაფრთხოების დონე-ები 1 და 2 ჯანმრთელობისა და სამედიცინო ზედამხედველობის მიზნები გამოიყენება დაცული ლაბორატორიისათვისაც – ბიოუსაფრთხოების დონე 3, გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც შეტანილია შემდეგი ცვლილებები:



### ნახ. 4 ბიოუსაფრთხოების დონის 3 ტიპური ლაბორატორია

(ნახატი მოგვაწოდა CUH2A-მ, პრინსტონი, ნიუ ჯერსი, აშშ). ლაბორატორია გამოყოფილია მოძრაობის საერთო ნაკადიდან, და შესასვლელი არის წინკარის გავლით (ორმაგკარიანი შესასვლელი ან შესასვლელი ძირითადი ლაბორატორიიდან – ბიოუსაფრთხოების დონე 2), ან რაბის გავლით. განადგურებამდე ნარჩენების ავტოკლავირებისათვის სათავსოში არის ავტოკლავი. დაყენებულია ხელსაბანი, რომელიც ხელის გარეშე კონტროლდება. ჰაერის გარედან შიგნით მიმართულებით დინება უზრუნველყოფილია, და ინფექციურ მასალასთან ყველა სამუშაო მიმდინარეობს ბიოლოგიური კაბინეტის შიგნით.

1. სავალდებულოა დაცული ლაბორატორიის – ბიოუსაფრ-

თხოვების დონე 3 მთელი ლაბორატორიული პერსონალის სამედიცინო შემოწმება. ეს უნდა მოიცავდეს დეტალური სამედიცინო ისტორიის შევსებას, და პროფესიაზე გამიზნულ ფიზიკურ გამოკვლევას.

2. დამაკმაყოფილებელი კლინიკური შეფასების შემდეგ, გამოკვლეულ პირს შეიძლება გადაეცეს სამედიცინო საკონტაქტო ბარათი (მაგ., როგორიც მოცემულია ნახატზე 5), სადაც აღნიშნულია რომ აღნიშნული პირი მუშაობს დაცულ – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 ლაბორატორიაში. ამ ბარათზე უნდა იყოს ბარათის მფლობელის ფოტო, იყოს საფულის ფორმატის, და მფლობელს ის ყოველთვის თან უნდა ჰქონდეს. საკონტაქტო პირების სახელ(ებ)ი ადგილობრივად უნდა იყოს შეთანხმებული, მაგრამ შეიძლება მათ შორის იყოს ლაბორატორიის დირექტორი, სამედიცინო მრჩეველი და/ან ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი.

#### ა. ბარათის წინა მხარე

|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <p>გაფრთხილება ავადმყოფობაზე<br/>ზედამხედველობისათვის<br/>სახელი, გვარი</p>                                                                                                                                                                                           | <p>ბარათის<br/>მფლობე-<br/>ლის ფოტო</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |
| <p>თანამშრომლის საყურადღებოდ<br/>ეს ბარათი თან იქონიეთ. ცხელების მოულოდნელი<br/>გამოვლენის შემთხვევაში ეს ბარათი წარუდგინეთ<br/>თქვენ მკურნალ ექიმს, აგრეთვე აცნობეთ ერთ – ერთს<br/>ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან შემდეგი თანმიმდევრობით<br/>ექ. _____ ტელ (სამს.): _____</p> |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |
| <p>_____ ტელ (სახლი): _____</p>                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                         |
| <p>ექ. _____ ტელ (სამს.): _____</p>                                                                                                                                                                                                                                   |                                         |

## ბ. ბარათის უკანა მხარე

მიმართვა ექიმს

ამ ბარათის მფლობელი მუშაობს ისეთ სფეროში, სადაც ტრიალებს პათოგენური ვირუსები, ბაქტერიები, უმარტივესები ან ჭიები. მოულოდნელი ცხელების შემთხვევაში, იმ აგენტების შესახებ ინფორმაციის მისაღებად, რომელთან ექსპოზიასთანაც შეიძლება საქმე გვქონდეს, გთხოვთ, დაურეკოთ დაწესებულების ხელმძღვანელობას.

ლაბორატორიის დასახელება:

---

---

---

ტელ:

---

**ნახ. 5 სამედიცინო საკონტაქტო ბარათის შემოთავაზებული ფორმა**



## 5. მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 4

მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 4 იქმნება რისკის ჯგუფის 4 მიკროორგანიზმებზე სამუშაოდ. ასეთი ლაბორატორიის აგებამდე და ოპერაციების დაწყებამდე აუცილებელია ინტენსიური კონსულტაციები იმ ორგანიზაციებთან, რომელთაც მსგავს ლაბორატორიაში მუშაობის გამოცდილება გააჩნიათ. მოქმედი მაქსიმალური დაცვის - ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორიის ფუნქციონირებას უნდა აკონტროლებდეს ეროვნული, ან ჯანდაცვის სხვა შესაბამისი ორგანო. ქვემოთ მოცემული ინფორმაცია შეიძლება გამოვიყენოთ, როგორც საწყისი მასალა. ორგანიზაციები, რომელთაც სურვილი გააჩნია აამუშავონ ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორია, უნდა დაუჯავშნონ ჯანმო – ს ბიოუსაფრთხოების პროგრამას დამატებითი ინფორმაციისათვის<sup>1</sup>.

### ქვევის კოდექსი

აქ ძალაში რჩება ბიოუსაფრთხოების დონე 3 ლაბორატორიების ქვევის კოდექსი გარდა იმ შემთხვევებისა, როდესაც შეტანილია შემდეგი ცვლილებები:

1. უნდა გამოიყენებოდეს ორი პირის წესი, როდესაც ლაბორატორიაში მარტო არავინ მუშაობს. ეს განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ბიოუსაფრთხოების დონე 4 კოსტუმებიან ლაბორატორიაში.
2. აუცილებელი მოთხოვნაა ლაბორატორიაში შესვლამდე და ლაბორატორიიდან გამოსვლის შემდეგ ტანცმლისა და ფეხსაცმლის სრულად გამოცვლა.
3. პერსონალს გავლილი უნდა ჰქონდეს ტრეინინგი ლაბორატორიის ავარიულად დატოვებაში პირის დაზიანების ან ავად გახდომის შემთხვევაში.

<sup>1</sup> ბიოუსაფრთხოების პროგრამა, გადამდებ დაავადებებზე ზედამხედველობისა და რეაგირების დეპარტამენტი. ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია. 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland (<http://www.who.int/csr/>).

4. მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორიის – ბიოუსაფრთხოების დონე 4 შიგნით მომუშავე პერსონალსა და მის გარეთ მყოფ დამხმარე პერსონალს შორის უნდა იყოს დამყარებული ყოველდღიური და ავარიული შემთხვევების დროს კომუნიკაციის მეთოდები.

### **ლაბორატორიის დიზაინი და სათავსოები**

დაცული ლაბორატორიის – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 დიზაინი და სათავსოები ასევე შეიძლება მიესადაგოს მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორიას – ბიოუსაფრთხოების დონე 4 შემდეგი დამატებებით:

**1. პირველადი დაცვა.** ადგილზე უნდა იყოს პირველადი დაცვის ეფექტური სისტემა, რომელიც შეიცავს რომელიმეს შემდეგ ჩამოთვლილთაგან, ან მათ კომბინაციას.

♦ **კლასი III კაბინეტებიანი ლაბორატორია.** კლასი III ბიოუსაფრთხოების კაბინეტ(ებ)იან ოთახში (კაბინეტის ოთახი) შესვლამდე საჭირო უნდა იყოს მინიმუმ ორ კარში გავლა. ლაბორატორიის ამგვარი განლაგების შემთხვევაში კლასი III ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი უზრუნველყოფს პირველად დაცვას. აუცილებელია პირადი ჰიგიენის შხაპი შიდა და გარე გამოსაცვლელი ოთახებით. საჭირო მასალა კაბინეტების ოთახში გამოსაცვლელი არის გავლით არ შეიტანება, ისინი შედის ორკარიანი ავტოკლავის ან სადეზინფექციო კამერის გავლით. ლაბორატორიის შიგნით მყოფი პერსონალი შიდა კარს ხსნის და მასალას იღებს მხოლოდ მას შემდეგ, რაც გარე კარი უსაფრთხოდ იქნება დაკეტილი. ავტოკლავის ან სადეზინფექციო კამერის კარები ერთმანეთთან ისეა დაკავშირებული, რომ მათი გაღება შეუძლებელია, ვიდრე ავტოკლავში მიმდინარეობს სტერილიზაციის ციკლი, ან სადეზინფექციო კამერაში ხდება დეკონტამინაცია (იხ, თავი 10).

♦ **კოსტუმებიანი ლაბორატორია.** დამცავ კოსტუმებიანი ლაბორატორია სასუნთქი აპარატებით დიზაინისა და სათავსოსადმი მოთხოვნების მიხედვით საგრძნობლად განსხვავდება კლასი III კაბინეტებიანი ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორიისაგან. ოთახები დამცავ კოსტუმებიან ლაბორატორიაში ისეა განლაგებული, რომ პერსონალი, იმ ადგილებში მოხვედრამდე, სადაც

ინფექციურ მასალასთან ექნება საქმე, გაივლის გამოსაცვლელ და სადეკონტამინაციო არეებს. დაცული ლაბორატორიის ტერიტორიის დატოვებამდე უნდა იყოს და პერსონალის მიერ გამოიყენებოდეს კოსტუმის სადეკონტამინაციო შხაპი. გარდა ამისა, არის პერსონალისათვის განკუთვნილი ცალკე საშხაპე შიდა და გარე გამოსაცვლელი ოთახებით. პერსონალს, რომელიც შედის კოსტუმებიან ტერიტორიაზე, მოეთხოვება ეცვას მთლიანი, დადებით წნევიანი, HEPA - ფილტრით აღჭურვილი, ჰაერის მიწოდებიანი კოსტუმი. კოსტუმს ჰაერი განცალკევებულად უნდა მიეწოდებოდეს სისტემით, რომელსაც გააჩნია 100 % დამატებითი მიწოდება ჰაერის დამოუკიდებელი წყაროთი ავარიული სიტუაციებისათვის. კოსტუმებიან ლაბორატორიაში შესვლა ხდება ჰაერგაუმტარი კარის გავლით. კოსტუმებიან ლაბორატორიაში მომუშავე პერსონალისათვის უნდა იყოს სათანადო საგანგაშო სისტემა ჰაერის მიწოდების სისტემის გაუმართავობის შემთხვევებისათვის (იხ. თავი 10).

**2. კონტროლირებული შეღწევა.** მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 4 განთავსებული უნდა იყოს ცალკე შენობაში ან დაცულ შენობაში მკაცრად გამოყოფილ ზონაში. პერსონალისა და მასალის შესვლა – გამოსვლა უნდა ხდებოდეს ჰაერგაუმტარი კარის ან დერეფნის გავლით. შესვლის დროს პერსონალი სრულად იცვლის ტანსაცმელს; გამოსვლის დროს, ვიდრე საგარეო ტანსაცმელს ჩაიცვამდნენ, ყველამ უნდა მიიღოს შხაპი.

**3. ჰაერის კონტროლირებული სისტემა.** სათავსოში შენარჩუნებული უნდა იყოს უარყოფითი წნევა. ჰაერის როგორც შემავალი, ასევე გამომავალი ნაკადი უნდა გადიოდეს HEPA -ფილტრით. კლასი III კაბინეტებიანი და კოსტუმებიანი ლაბორატორიების სავენტილაციო სისტემები საგრძნობლად განსხვავდება:

♦ **კლასი III კაბინეტებიანი ლაბორატორია.** კლასი III ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტ(ებ)ს ჰაერი შეიძლება მიეწოდოს ოთახიდან კაბინეტში ჩამონტაჟებული HEPA - ფილტრის გავლით ან პირდაპირ ჰაერის მიწოდების სისტემიდან. კლასი III ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტიდან გამომავალმა ჰაერმა გარეთ გასვლამდე ორი HEPA - ფილტრი უნდა გაიაროს. კაბინეტი

ყოველთვის ლაბორატორიასთან შედარებით უარყოფითი წნევის ქვეშ უნდა ოპერირებდეს. კაბინეტიანი ლაბორატორიისათვის საჭიროა სპეციალურად განკუთვნილი არარეცირკულირებადი სავენტილაციო სისტემა.

♦ *კოსტუმებიანი ლაბორატორია.* საჭიროა სპეციალურად განკუთვნილ ოთახში გაერის მიწოდებისა და გამომყვანი სისტემები. სავენტილაციო სისტემის მიწოდებისა და გამოსვლის კომპონენტები ისე ბალანსდება, რომ კოსტუმებიან არეებში უზრუნველყოფილ იქნას ჰაერის მიმართული ნაკადი ნაკლები საფრთხის ადგილებიდან მეტი პოტენციური საფრთხის ადგილებისაკენ. საჭიროა დამატებითი გამწოვი ვენტილატორები, რათა მთელ სათავსოში ყოველთვის უზრუნველყოფილი იყოს უარყოფითი წნევა. უნდა ხორციელდებოდეს კოსტუმებიანი ლაბორატორიის შიგნით და კოსტუმებიან ლაბორატორიასა და მიმდებარე ტერიტორიებს შორის განსხვავებული წნევების მონიტორინგი. აგრეთვე უნდა ხორციელდებოდეს სავენტილაციო სისტემის მიწოდებისა და გაწოვის კომპონენტების ჰაერის ნაკადის მონიტორინგი, და გამოყენებულ უნდა იქნას კონტროლის სათანადო სისტემა, რათა თავიდან იქნას აცილებული კოსტუმებიან ლაბორატორიაში წნევის გადამეტება. კოსტუმებიან არეებს, სადეკონტამინაციო შხაპისა და სადეკონტამინაციო გადასასვლელებისა და კამერების ადგილებს უნდა მიეწოდებოდეს HEPA - ფილტრში გავლილი ჰაერი. კოსტუმებიანი ლაბორატორიიდან გამომავალმა ჰაერმა გარეთ გასვლამდე უნდა გაიაროს ორი HEPA - ფილტრის წყება. შესაძლებელია ორმაგი HEPA - ფილტრაციის გავლის შემდეგ გაწოვილი ჰაერის რეცირკულაცია, მაგრამ მხოლოდ კოსტუმებიან ლაბორატორიაში. ბიოუსაფრთხოების დონე 4 კოსტუმებიანი ლაბორატორიიდან გამომავალი ჰაერის რეცირკულაცია სხვა არეებში არავითარ შემთხვევაში არ შეიძლება. განსაკუთრებული სიფრთხილეა საჭირო, თუ გადავწყვეტთ ჰაერის რეცირკულაციას კოსტუმებიან ტერიტორიაზე. ამ დროს გასათვალისწინებელია კოსტუმებიან ლაბორატორიაში ჩატარებული კვლევების ტიპები, აღჭურვილობა, რეაქტივები და სხვა მასალები, აგრეთვე იმ ცხოველთა სახეობები, რომლებიც კვლევაში შეიძლება იყოს ჩართული.

ყოველწლიურად უნდა ხდებოდეს ყველა HEPA ფილტრის ტესტირება და სერტიფიცირება. HEPA ფილტრის სამაგრები ისეა მოწყობილი, რომ შესაძლებელს ხდის ამოღებამდე ფილტრის in situ დეკონტამინაციას. ალტერნატიულად, შესაძლებელია ფილტრი ამოღებულ იქნას ჰერმეტიკულად დახურულ, გაზგაუმტარ პირველად კონტეინერში შემდგომი დეკონტამინაციისა და/ან ინსინერატორში განადგურებისათვის.

**4. გამდინარე წყლების დეკონტამინაცია.** კოსტუმებიანი არეებიდან, სადეკონტამინაციო კამერებიდან, სადეკონტამინაციო შხაპიდან, ან კლასი III ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტიდან გამდინარე მთელი წყალი საბოლოო გადაღვრამდე უნდა დეკონტამინირდეს. უპირატესობა ენიჭება გაცხელებით დამუშავებას. შესაძლებელია საჭირო გახდეს გადაღვრამდე გამდინარე წყლების pH-ის ნეიტრალურამდე დაყვანა. პირადი მოხმარების შხაპიდან და ტუალეტებიდან გამდინარე წყალი შეიძლება პირდაპირ სანიტარულ კანალიზაციაში ჩაედინოს დამუშავების გარეშე.

**5. ნარჩენებისა და მასალის სტერილიზაცია.** ლაბორატორიის ტერიტორიაზე უნდა იყოს ორკარიანი, გამჭოლი ავტოკლავი. იმ აღჭურვილობისა და ნივთებისათვის, რომლებიც ორთქლით სტერილიზაციას ვერ უძლებს, ხელთ უნდა გვქონდეს დეკონტამინაციის სხვა მეთოდებიც.

**6. ჰერმეტიკულად დახურვადი შესასვლელები** უნდა იყოს სინჯებისათვის, მასალისა და ცხოველებისათვის.

**7. ელექტროენერგიის ავარიული და სპეციალური ხაზ(ებ)ი** უნდა არსებობდეს.

**8. დაცვის დრენაჟ(ებ)ი უნდა იქნას დაყენებული.** როგორც კაბინეტებიანი, ასევე კოსტუმებიანი ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორიული სათავსოების საინჟინრო, დიზაინერული და კონსტრუქციული დიდი სირთულის გამო ამგვარი სათავსოების სქემატური ნახაზები აქ ჩართული არაა. ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორიებში მუშაობის დიდი სირთულის გამო საჭიროა ცალკე დეტალური სახელმძღვანელოს შემუშავება და გამოცდა საწვრთნელი სავარჯიშოებით. ამასთან, უნდა შე-

მუშავდეს ავარიული სიტუაციების პროგრამა (იხ. თავი 13). ამ პროგრამის მომზადების დროს საჭიროა აქტიური თანამშრომლობის დამყარება ჯანდაცვის ეროვნულ და ადგილობრივ სამსახურებთან. აგრეთვე ჩართული უნდა იყოს საგანგებო სიტუაციების სხვა სამსახურებიც, მაგ., სახანძრო, პოლიცია და განსაზღვრული მიმღები საავადმყოფოები.

## 6. ცხოველების ლაბორატორიის სათავსო

იმ პირებს, რომლებიც ცხოველებს იყენებენ ექსპერიმენტული თუ სადიაგნოსტიკო მიზნებით, მორალური პასუხისმგებლობა ეკისრებათ, რათა თავიდან იქნას აცილებული ცხოველებისათვის ზედმეტი ტკივილის ან განსაცდელის მიყენება. ცხოველები მოთავსებული უნდა იყვნენ კომფორტულ, ჰიგიენურ პირობებში, და მათ უნდა მიეწოდებოდეს სათანადო კვება და წყალი. ექსპერიმენტის დასრულების შემდეგ მათთან ჰუმანური მოპყრობაა საჭირო.

უსაფრთხოების მიზნით, ცხოველების სათავსო უნდა იყოს დამოუკიდებელი, ცალკე ერთეული. თუ ის მიერთებულია ლაბორატორიასთან, მისი დიზაინი საშუალებას უნდა იძლეოდეს, რომ, საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლებელი იყოს მისი საზოგადოებრივი ადგილებიდან იზოლირება. დეკონტამინაციისა და დეზინფექციისათვის.

### ცხრილი 4. ცხოველთა სათავსოების დაცვის დონეები: პრაქტიკა და უსაფრთხოების აღჭურვილობა

| რისკის<br>ჯგუფი | დაცვის<br>დონე | ლაბორატორიული პრაქტიკა და უსაფრთხოების<br>აღჭურვილობა                                                                                                                              |
|-----------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | ცბუდ - 1       | შეზღუდული წვდომა, დამცავი ტანსაცმელი და ხელთათმანი                                                                                                                                 |
| 2               | ცბუდ - 2       | ცბუდ - 1 პლუს პრაქტიკა, საფრთხის ნიშნები. კლასი I ან II ბუკ აეროზოლის წარმომქმნელი საქმიანობისათვის. ნარჩენებისა და გარეცხვამდე გალიების დეკონტამინაცია                            |
| 3               | ცბუდ - 3       | ცბუდ - 2 პლუს პრაქტიკა, შეზღუდული წვდომა, ბუკ - ები და სპეციალური დამცავი ტანსაცმელი ნებისმიერი საქმიანობისათვის                                                                   |
| 4               | ცბუდ - 4       | ცბუდ - 3 პლუს პრაქტიკა, მკაცრად შეზღუდული წვდომა. ტანსაცმლის გამოცვლა შესვლამდე. კლასი III ბუკ ან დადებითწნევიანი კოსტუმი. სათავსოდან გამოტანამდე მთელი ნარჩენების დეკონტამინაცია. |

**ცბუდ** – ცხოველთა სათავსოს ბიოუსაფრთხოების დონე

**ბუკ** – ბიოუსაფრთხოების კაბინეტი



ცხოველთა სათავსოები, ლაბორატორიების მსგავსად, რისკის შეფასებისა და საკვლევი მიკროორგანიზმის რისკის ჯგუფის მიხედვით იყოფა ცხოველთა სათავსოს ბიოუსაფრთხოების დონეებად 1, 2, 3 და 4.

ცხოველთა ლაბორატორიაში გამოყენებული აგენტის მიხედვით, გასათვალისწინებელი ფაქტორები შემდეგია:

1. ტრანსმისიის ნორმალური გზა
2. გამოყენებული მოცულობები და კონცენტრაცია
3. ინოკულაციის გზა
4. გამოიყოფა თუ არა აგენტი და რა გზით.

ცხოველთა ლაბორატორიაში გამოყენებული ცხოველების მიხედვით, გასათვალისწინებელი ფაქტორები შემდეგია:

1. ცხოველის ბუნება, ანუ მისი აგრესიულობა, და მიდრეკილება დაკბენის ან დაკაწვრისადმი
2. ბუნებრივი ექტო- და ენდოპარაზიტები
3. ზოონოზური დაავადებები, რომელთა მიმართ ისინი არიან მგრძნობიარენი
4. ალერგენების შესაძლო დისემინაცია.
5. ლაბორატორიების მსგავსად, დიზაინის ხასიათის, აღჭურვილობისა და სიფრთხილის მოთხოვნები თანმიმდევრულად იზრდება ცხოველთა სათავსოს ბიოუსაფრთხოების დონის მატებასთან ერთად. ეს მოთხოვნები ჩამოთვლილია ქვემოთ, ცხრილში 4. ეს გაიდლაინები დაგროვებითია, ისე რომ თითოეული უფრო მაღალი დონე მოიცავს ქვედა დონეების სტანდარტებს.

## **ცხოველთა სათავსო – ბიოუსაფრთხოების დონე 1**

ეს ლაბორატორია გამოიყენება ცხოველთა უმრავლესობის მოსათავსებლად (გარდა არა ადამიანის მსგავსი პრიმატებისა, რომელთა შესახებ საჭიროა ადგილობრივ ორგანოებთან კონსულტაცია), და იმ ცხოველებისათვის, რომლებსაც ჩაუტარდათ



რისკის ჯგუფი 1 აგენტი ინოვულაცია. საჭიროა კარგი მიკრობიოლოგიური ტექნიკა. ცხოველთა სათავსოს დირექტორმა უნდა ჩამოაყალიბოს პოლიტიკა, პროცედურები და პროტოკოლები ყველა ოპერაციისათვის, და ვივარიუმის წვდომადობისათვის. უნდა დაინერგოს პერსონალზე სამედიცინო ზედამხედველობის სათანადო პროგრამა. უნდა მომზადდეს და დამტკიცდეს უსაფრთხოების ან საოპერაციო სახელმძღვანელო.

## **ცხოველთა სათავსო – ბიოუსაფრთხოების დონე 2**

ეს ლაბორატორია გამოიყენება იმ ცხოველებისათვის, რომლებსაც გამიზნულად ჩაუტარდათ რისკის ჯგუფი 2 აგენტი ინოვულაცია. საჭიროა სიფრთხილის შემდგომი ზომების მიღება:

1. დაკმაყოფილებულ უნდა იქნას ცხოველთა სათავსო – ბიოუსაფრთხოების დონე 1 – ის ყველა მოთხოვნა.
2. კარებზე და სხვა სათანადო ადგილებზე მოთავსებული უნდა იყოს ბიოლოგიური საფრთხის ნიშნები (იხ. ნახ. 1).
3. სათავსოს დიზაინი ადვილად დასუფთავებისა და მოვლის საშუალებას უნდა იძლეოდეს.
4. კარები შიგნით უნდა იღებოდეს და თავისით უნდა იხურებოდეს.
5. უნდა იყოს ადეკვატური გათბობა, ვენტილაცია და განათება.
6. თუ დამონტაჟებულია მექანიკური ვენტილაცია, ჰაერის ნაკადი შიგნით მიმართული უნდა იყოს. გამომავალი ჰაერი გარეთ უნდა გამოდიოდეს და არ უნდა ხდებოდეს მისი რეციკლაცია შენობის რაიმე ნაწილში.
7. წვდომა მხოლოდ უფლებამოსილ პირებს უნდა გააჩნდეთ.
8. არ უნდა იყოს რაიმე სხვა ცხოველი გარდა ექსპერიმენტებში გამოსაყენებლებისა.
9. საჭიროა იყოს ფეხსახსრიანებისა და მღრღნელების კონტროლის პროგრამა.

10. ფანჯრები, თუკი არის, უნდა იყოს დაცული, არამსხვრევა-  
დი, და, თუ გაღება შეიძლება, მწერებისაგან დამცავი ეკ-  
რანით აღჭურვილი.
11. ხმარების შემდეგ სამუშაო ზედაპირები ეფექტური დეზინ-  
ფექტანტით უნდა დეკონტამინირდეს (იხ. თავი 14).
12. ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები (კლასი I ან  
II) ან გალია – იზოლატორები ჰაერის განცალკევებულად  
მიწოდებით და HEPA – ფილტრით აღჭურვილი გაწოვით  
უნდა იხმარებოდეს იმ სამუშაოებისათვის, რომლებმაც  
შეიძლება აეროზოლების წარმოქმნა გამოიწვიოს.
13. ადგილზე ან ცხოველთა სათავსოდან სათანადო სიახ-  
ლოვეზე უნდა იყოს ავტოკლავი.
14. ცხოველების გალიების საფენი ისე უნდა გამოიცვალოს,  
რომ მინიმუმამდე დავიყვანოთ აეროზოლების ან მტვრის  
წარმოქმნა.
15. განადგურებამდე ყველა ნარჩენი და საფენი უნდა იქნას  
დეკონტამინირებული.
16. როდესაც შესაძლებელია, თავიდან უნდა იქნას აცილებული  
ბასრი ინსტრუმენტების გამოყენება. ბასრი საგნები ყოველ-  
თვის უნდა მოთავსდეს უჩხვლეტ/ჩხვლეტისადმი მედეგ  
თავსახურიან კონტეინერებში, და მათ, როგორც, ინფექციურს,  
ისე უნდა მოვეპყროთ.
17. ავტოკლავირების ან ინსინერაციისათვის მასალა უსაფრ-  
თხოდ, დახურულ კონტეინერებში უნდა იქნას გადატა-  
ნილი.
18. ხმარების შემდეგ საჭიროა ცხოველთა გალიების დეკონ-  
ტამინაცია.
19. ცხოველების ჩონჩხებმა უნდა გაიაროს ინსინერაცია.
20. ლაბორატორიაში უნდა იხმარებოდეს დამცავი ტანსაც-  
მელი და აღჭურვილობა, და გამოსვლის დროს ის უნდა  
გავიხადოთ/მოვიძროთ.

21. უნდა იყოს ხელსაბანები. ცხოველთა სათავსოს დატოვებამდე პერსონალმა უნდა დაიბანოს ხელი.
22. ყველა დაზიანება, მცირედიც კი, სათანადოდ უნდა დამუშავდეს, საჭიროა მათი შეტყობინება და აღრიცხვა.
23. ლაბორატორიაში აკრძალული უნდა იყოს ჭამა, სმა. მოწევა და კოსმეტიკის გამოყენება.
24. მთელმა პერსონალმა უნდა გაიაროს სათანადო ტრეინინგი.

### **ცხოველთა სათავსო – ბიოუსაფრთხოების დონე 3**

ეს ლაბორატორია გამოიყენება იმ ცხოველებისათვის, რომლებსაც გამიზნულად ჩაუტარდათ რისკის ჯგუფი 3 აგენტით ინოკულაცია, ან თუ რისკის შეფასების შედეგად ასე იქნა განსაზღვრული. ყველა სისტემა, პრაქტიკა და პროცედურა ყოველწლიურად უნდა გადაისინჯებოდეს, და ტარდებოდეს ხელახალი სერტიფიცირება. საჭიროა სიფრთხილის შემდგომი ზომების მიღება:

1. დაკმაყოფილებულ უნდა იქნას ცხოველთა სათავსო – ბიოუსაფრთხოების დონე 2 – ის ყველა მოთხოვნა.
2. წვდომა უნდა იყოს მკაცრად კონტროლირებული.
3. ცხოველების ლაბორატორია გამოყოფილი უნდა იყოს დანარჩენი ლაბორატორიისა და ვივარიუმის სათავსოებიდან ორმაგარიანი ოთახით, რომელიც წინკარად გამოიყენება.
4. წინკარში უნდა იყოს ხელსაბანი.
5. წინკარში უნდა იყოს შხაპი.
6. დამონტაჟებული უნდა იყოს მექანიკური ვენტილაცია, რომელიც უზრუნველყოფს ჰაერის მუდმივ დინებას ყველა ოთახში. გაწოვილმა ჰაერმა ატმოსფეროში გასვლამდე უნდა გაიაროს HEPA — ფილტრები, და არ უნდა ხდებოდეს მისი რეცირკულაცია. სისტემა ისე უნდა იყოს აწყობილი, რომ თავიდან იქნას აცილებული ჰაერის შემთხვევით

უკუდინება და დადებითი წნევის შექმნა ცხოველთა სა-  
თავსოს ნებისმიერ ადგილზე.

7. ცხოველთა იმ სათავსოებისათვის, სადაც ბიოლოგიური საფრთხეა დაცული, მოსახერხებელ ადგილზე უნდა იყოს ავტოკლავი.
8. ადგილზე ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ინსინერატორი, ან სხვა შესაძლო ალტერნატივები უნდა იქნას მოწოდებული.
9. რისკის ჯგუფი 3 მიკროორგანიზმებით ინფიცირებული გალიებით მოთავსებული უნდა იყოს იზოლატორებში, ან გამწოვი ვენტილაციით აღჭურვილ ოთახებში.
10. ცხოველების საფენები რაც შეიძლება მეტად უნდა იყოს გაწმენდილი მტვრისაგან.
11. დამცავი ტანსაცმელი გარეცხვამდე მთლიანად უნდა დე-კონტამინირდებოდეს.
12. ფანჯრები დახურული და დაგმანული უნდა იყოს, და არამტვრევადი მასალისაგან იყოს დამზადებული.
13. შესაძლებელია პერსონალისათვის სათანადო იმუნიზაციის ჩატარება.

#### **ცხოველთა სათავსო – ბიოუსაფრთხოების დონე 4**

ამ ლაბორატორიაში მუშაობა, ჩვეულებრივ, დაკავშირებულია მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორიებთან – ბიოუსაფრთხოების დონე 4, და მათი ოპერირებისათვის საჭიროა ეროვნული და ადგილობრივი კანონმდებლობის ჰარმონიზაცია, რათა ორივეს აკმაყოფილებდეს. თუ სამუშაოები კოსტუმებიან ლაბორატორიაში უნდა ჩატარდეს, ზემოთ ჩამოთვლილთან ერთად (იხ. თავი 5), კიდევ საჭირო იქნება დამატებითი პრაქტიკისა და პროცედურების გამოყენება.

1. დაკმაყოფილებულ უნდა იქნას ყველა მოთხოვნა ცხოველთა სათავსოებისათვის (ბიოუსაფრთხოების დონეები 1, 2 და 3).
2. წვდომა უნდა იყოს მკაცრად კონტროლირებული. მხოლოდ

დაწესებულების დირექტორის მიერ განსაზღვრულ პირობებს უნდა ჰქონდეთ შესვლის უფლება.

3. არ შეიძლება ინდივიდუალურად მუშაობა: უნდა მოქმედებდეს ორი კაცის წესი.
4. პერსონალს უნდა ჰქონდეს რაც შეიძლება მაღალი დონის ტრეინინგი მიკრობიოლოგიაში, უნდა იცოდეს იმ საფრთხეებისა და სიფრთხილის ზომების შესახებ, რაც მათ მუშაობას ახლავს.
5. რისკის ჯგუფი 4 მიკროორგანიზმებით დასნებოვნებული ცხოველების განთავსების არეები უნდა შეესაბამებოდეს მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორიების – ბიოუსაფრთხოების დონე 4 დაცვის კრიტერიუმებს.
6. ლაბორატორიაში შესასვლელი უნდა იყოს ჰერმეტიკულად დახურული წინკარის გავლით, რომელიც შეზღუდული ტერიტორიიდან გამოყოფილი იქნება გამოსაცვლელი და საშხაპე სათავსოებით.
7. შესვლის დროს პერსონალმა უნდა გამოიცვალოს საგარეო ტანსაცმელი და ჩაიცვას სპეციალური დამცავი ტანსაცმელი. სამუშაოს დამთავრების შემდეგ მათ უნდა გაიხადონ დამცავი ტანსაცმელი, რომელიც შემდგომში გაივლის ავტოკლავირებას, და გამოსვლამდე მიიღონ შხაპი.
8. ლაბორატორიაში ვენტილაცია უნდა ხდებოდეს HEPA -ფილტრებით აღჭურვილი გაწოვის მქონე სისტემით, რომელიც უზრუნველყოფს უარყოფით წნევას (შიგნით მიმართული ჰაერის ნაკადი).
9. სისტემა ისე უნდა იყოს აწყობილი, რომ თავიდან იქნას აცილებული ჰაერის შემთხვევით უკუდინება და დადებითი წნევის შექმნა ცხოველთა სათავსოს ნებისმიერ ადგილზე.
10. მასალების შეტანა – გატანისათვის უნდა იყოს ორკარიანი ავტოკლავი, რომლის სუფთა ბოლო იქნება დაცული არეების გარეთ მდებარე ოთახში.

11. იმ მასალების შეტანა – გატანისათვის, რომელთა ავტოკლავირება არ შეიძლება, უნდა იყოს ჰაერგაუმტარი გამშვები, რომლის სუფთა ბოლო იქნება დაცული არეების გარეთ მდებარე ოთახში.
12. ყველა მანიპულაცია რისკის ჯგუფი 4 აგენტებით დასნე-ბოვნებულ ცხოველებზე უნდა ჩატარდეს მაქსიმალური დაცვის – ბიოუსაფრთხოების დონე 4 პირობებში.
13. იზოლატორში უნდა იყოს მოთავსებული ყველა ცხოველი.
14. ცხოველების ყველა საფენი და ყველა ნარჩენი ლაბორატორიიდან გამოტანამდე უნდა ავტოკლავირდეს.
15. უნდა წარმოებდეს პერსონალზე სამედიცინო ზედამხედველობა.

### **უხერხემლოები**

ისევე, როგორც ხერხემლიანების შემთხვევაში, ცხოველთა სათავსოს ბიოუსაფრთხოების დონე განისაზღვრება საკვლევი აგენტის რისკის ჯგუფის მიხედვით, ან თუ რისკის შეფასების შედეგად ასე იქნა განსაზღვრული. ზოგიერთი ფეხსახსრიანის, კერძოდ, მფრენი მწერების, შემთხვევაში კიდევ საჭირო იქნება შემდეგი დამატებითი პრაქტიკისა და პროცედურების გამოყენება:

1. ინფიცირებული და არაინფიცირებული ფეხსახსრიანებისათვის უნდა იყოს ცალკე ოთახები.
2. შესაძლებელი უნდა იყოს ოთახების დაგმანვა შეორთქლით დეზინფიცირებისათვის.
3. ადგილზე უნდა იყოს სპრეი (დასაშხურებელი) ინსექტიციდები.
4. უხერხემლოების აქტივობის შენელების საჭიროების შემთხვევისათვის უნდა იყოს “გასაგრილებელი” სათავსო.
5. შესასვლელი უნდა იყოს მწერების დამჭერი საშუალებებითა და კარზე მწერების შემაკავებელი ეკრანით აღჭურვილი წინკარის გავლით.

6. გამწოვი ვენტილაციის ყველა ხვრელი და გასადები ფანჯარა აღჭურვილი უნდა იყოს მწერების შემაკავებელი ეკრანით.
7. არ უნდა იქნას დაშვებული ნიჟარების გამდინარე წყლის ტრაპის დაშრობა.
8. ყველა ნარჩენის დეკონტამინაცია უნდა მოხდეს ავტოკლავირების მეშვეობით, რადგან ზოგიერთი უხერხემლო დეზინფექტანტებით არ ნადგურდება.
9. უნდა მოწმდებოდეს მფრენი, მცოცავი და მხტომარე მწერების ლარვული და მოზარდი ფორმების რაოდენობა.
10. ტკიპებისა და მწერების კონტეინერები უნდა თავსდებოდეს ზეთიან ლანგრებზე.
11. ინფიცირებული ან პოტენციურად ინფიცირებული მფრენი მწერები უნდა იყოს მოთავსებული ორმაგბადიან გალიებში.
12. ინფიცირებულ ან პოტენციურად ინფიცირებულ მწერებთან მანიპულაციები უნდა ჩატარდეს ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტებში ან იზოლატორებში.
13. ინფიცირებულ ან პოტენციურად ინფიცირებულ მწერებთან მანიპულაციები შეიძლება ჩატარდეს გამაგრებულ ლანგრებზე.

დამატებითი ინფორმაციისათვის იხილეთ გამოყენებული ლიტერატურა (3–6).

## 7. გაიდლაინები ლაბორატორიის / სათავსოს კომისიის გასავლელად

ლაბორატორიის / სათავსოს კომისიის ჩატარება შეიძლება განისაზღვროს, როგორც შემოწმებისა და დოკუმენტაციის წარმოების სისტემატური პროცესი, რომელიც ადასტურებს, რომ ლაბორატორიის სპეციფიური სტრუქტურული კომპონენტები, სისტემები და/ან სისტემის კომპონენტები დაყენებულია, ტესტირებულია და დამოწმებულია, რომ ისინი შეესაბამება ეროვნულ ან საერთაშორისო სტანდარტებს, მოთხოვნის მიხედვით. ეს მოთხოვნები წესდება შენობის სათანადო სისტემების დიზაინის კრიტერიუმებისა და დიზაინის ფუნქციების მიხედვით. სხვაგვარად, ლაბორატორიებს, რომლებიც განსაზღვრულია, როგორც ბიოუსაფრთხოების დონეები 1 – 4, ექნება კომისიის ჩატარების განსხვავებული და მზარდად გართულებული მოთხოვნები. ლაბორატორიის დიზაინსა, და, შესაბამისად, კომისიის ჩატარებისადმი მოთხოვნებზე შეიძლება გავლენა იქონიოს გეოგრაფიულმა და კლიმატურმა პირობებმა, როგორებიცაა, მაგალითად, გეოლოგიური რღვევის ხაზი ან ძლიერი სიცხე, სიცივე ან ტენიანობა. კომისიის პროცესის დასრულებისათვის სათანადო სტრუქტურულ კომპონენტებს და დამხმარე სისტემებს შეამოწმებენ სხვადასხვა საოპერაციო პირობებში და იმ ავარიულ სიტუაციებში, რომლებიც შესაძლებელია იყოს მოსალოდნელი, და ისინი უნდა იქნან მიღებული.

კომისიის გავლის პროცესი და მიღების კრიტერიუმები ადრე უნდა დაწესდეს, უმჯობესია მშენებლობის ან განახლების პროექტის პროგრამირების ეტაპზე. პროექტის ადრეულ ეტაპებზე კომისიის ჩატარების პროცესის აღქმით არქიტექტორები, ინჟინრები, უსაფრთხოებისა და ჯანდაცვის თანამშრომლები, და, ალბათ, ლაბორატორიის პერსონალიც, ჩაწვდება მოცემული ლაბორატორიის ოპერირების მოთხოვნებს და ერთად დასახავენ ლაბორატორიის და/ან მთელი დაწესებულების მუშაობის გეგმებს. კომისიის პროცესი ინსტიტუტს და მის ირგვლივ არსებულ მოსახლეობას უფრო მეტ დაჯერებულობას შესძენს, რომ სტრუქტურული, ელექტრო-, მექანიკური და საკანალიზაციო სისტემები, დაცვისა და



დეკონტამინაციის სისტემები, უსაფრთხოებისა და განგაშის სისტემები დანიშნულებისამებრ იმუშავებს, და რომ ამ ლაბორატორიაში ან ცხოველთა სათავსოში ნებისმიერი პოტენციურად საშიში მიკროორგანიზმის დაცვა უზრუნველყოფილია.

კომისიის ჩატარების საქმიანობა ჩვეულებრივ პროექტის პროგრამირების ეტაპზე იწყება და გრძელდება ლაბორატორიის/სათავსოს მშენებლობისა და, შემდგომ, ჩაბარების პერიოდში. რეკომენდებულია, რომ კომისიის ჩამტარებელი სააგენტო ადვოკატირებას უწევს ინსტიტუტს, რომელიც აწარმოებს ლაბორატორიის მშენებლობას ან განახლებას, და უნდა განიხილებოდეს, როგორც საპროექტო გუნდის წევრი; დიდი მნიშვნელობა აქვს კომისიის ჩამტარებელი სააგენტოს ჩართვა პროექტის პროგრამირების ადრეულ ეტაპზე. ზოგ შემთხვევაში ინსტიტუტი შეიძლება თვითონ მოქმედებდეს, როგორც საკუთარი კომისიის ჩამტარებელი აგენტი. უფრო რთული ლაბორატორიების შემთხვევაში (ბიოუსაფრთხოების დონეები 3 და 4), ინსტიტუტმა შეიძლება მოისურვოს გარედან დაიქირავოს კომისიის ჩამტარებელი სააგენტო, რომელსაც გააჩნია ბიოუსაფრთხოების რთული ლაბორატორიების და ცხოველთა სათავსოების გამოცდილება და წარმატებულია ამ საქმეში. იმ შემთხვევაში, თუ ჩართულია კომისიის ჩამტარებელი დამოუკიდებელი სააგენტო, ინსტიტუტი კვლავ უნდა დარჩეს კომისიის ჩამტარებელი გუნდის წევრად. რეკომენდებულია, რომ კომისიის ჩამტარებელი სააგენტოსთან ერთად, გუნდში ასევე შედიოდნენ ინსტიტუტის უსაფრთხოების ოფიცერი, პროგრამების მენეჯერი, და საოპერაციო და ტექნოლოგიური გუნდის წარმომადგენლები.

ქვემოთ მოცემულია იმ ლაბორატორიული სისტემებისა და კომპონენტების სია, რომლებიც შეიძლება ჩართული იყოს ფუნქციონალური ტესტირების კომისიის გეგმაში, ასაგები თუ გასახლებელი ლაბორატორიის დაცულობის დონის მიხედვით. ეს სია ყოვლისმომცველი არაა. ნათელია, რომ კომისიის ჩატარების მოქმედი გეგმა ასახავს დაგეგმილი ლაბორატორიის სირთულეს.

1. შენობის ავტომატური სისტემები დისტანციური მონიტორინგისა და კონტროლის ადგილების ჩათვლით

2. ელექტრონული ზედამხედველობისა და დეტექციის სისტემები
3. უსაფრთხოების ელექტრონული ჩამკეტები და მიახლოების აღრიცხვის რიდერები
4. გათბობის, ვენტილაციის (მიწოდება და გაწოვა) და ჰაერის კონდიცირების (HVAC) სისტემები
5. ჰაერის მაღალეფექტური ნაწილაკოვანი ფილტრაციის (HEPA) სისტემები
6. HEPA დეკონტამინაციის სისტემები
7. HVAC და ჰაერის გაწოვის სისტემის კონტროლები და საკონტროლო ურთიერთკავშირი
8. ჰაერგაუმტარი იზოლაციის საშუალებები
9. ლაბორატორიის სამაცივრო სისტემები
10. ბოილერები და ორთქლის სისტემები
11. ხანძრის დეტექციის, ჩაქრობისა და საგანგაშო სისტემები
12. ადგილობრივი წყლის უკუდინების პრევენციის საშუალება
13. დამუშავებული წყლის სისტემები (მაგ., უკუოსმოსი, დისტილირებული წყალი)
14. თხევადი ნარჩენების დამუშავებისა და ნეიტრალიზაციის სისტემები
15. კანალიზაციის გამმართავი სისტემები
16. ქიმიური დეკონტამინაციის სისტემები
17. სამედიცინო ლაბორატორიული აირის სისტემები
18. სასუნთქი ჰაერის სისტემები
19. მომსახურებისა და აღჭურვილობის საჰაერო სისტემები
20. ლაბორატორიებსა და დამხმარე სათავსოებში კასკადური წნევების სხვაობის დადასტურება
21. ადგილობრივი ქსელის (LAN) და კომპიუტერული მონაცემების სისტემები

22. ჩვეულებრივი ელექტრომომარაგების სისტემები
23. საავარიო ელექტრომომარაგების სისტემები
24. უწყვეტი ელექტრომომარაგების სისტემები
25. საავარიო სასიგნალო ნათურების სისტემები
26. შეღწევის სასიგნალო ნათურების სისტემები
27. შეღწევის ელექტრული და მექანიკური ჩამკეტები
28. სატელეფონო სისტემები
29. ჰაერგაუმტარი კარებების კონტროლის ურთიერთკავშირი
30. ჰაერგაუმტარი კარებების ჩამკეტები
31. ფანჯრისა და სარკმელის შეღწევის ჩამკეტები
32. ბარიერის გადალახვა – შიგნით შეღწევა
33. სტრუქტურული მთლიანობის შემოწმება: ბეტონის იატაკი, კედლები და ჭერი
34. ბარიერის დაფარვის შემოწმება: იატაკი, კედლები და ჭერი
35. ბიოუსაფრთხოების დონე 4 დაცვის გარემოს მაღალი წნევისა და იზოლაციის ფუნქციები
36. ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები
37. ავტოკლავები
38. თხევადი აზოტის სისტემები და საგანგაშო სისტემები
39. წყლის დეტექციის სისტემები (მაგ., დაცულობის ზონის შიგნით დატბორვის შემთხვევაში)
40. სადეკონტამინაციო შხაპი და დამატებითი ქიმიური სისტემები
41. გალიების სარეცხი და სანეიტრალიზაციო სისტემები
42. ნარჩენების მენეჯმენტი

## 8. გაიდლაინები ლაბორატორიის/სათავსოს სერტიფიცირებისათვის

ლაბორატორიები რთულ და დინამიურ გარემოს ქმნის. თანამედროვე ბიოსამედიცინო კვლევებისა და კლინიკურ ლაბორატორიებს უნდა შეეძლოს სწარვად მოახდინოს ადაპტირება საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის მუდმივად მზარდ მოთხოვნებსა და ზეწოლასთან. ლაბორატორიებისადმი ამ მოთხოვნის მაგალითად გამოდგება აღმოცენებადი და ხელახლა აღმოცენებადი ინფექციური დაავადებების პრობლემატურობის პრიორიტეტებზე მორგება. იმისათვის, რომ დავრწმუნდეთ, რომ ადაპტაცია და მომსახურება სწორად და უსაფრთხოდ მიმდინარეობს, ყველა ბიოლოგიური კვლევითი და კლინიკური ლაბორატორია რეგულარულად უნდა გადიოდეს სერტიფიკაციას. ლაბორატორიის სერტიფიცირება გვეხმარება დავრწმუნდეთ, რომ:

1. გამოიყენება და ფუნქციურად ადეკვატურია სწორი საინჟინრო კონტროლები
2. მოქმედებს სათავსოსათვის შესაბამისი და პროტოკოლით გათვალისწინებული ადმინისტრაციული კონტროლი
3. პირადი დაცვის აღჭურვილობა ჩატარებული საქმიანობის შესაბამისია
4. ნარჩენებისა და მასალების დეკონტამინაცია ადეკვატურად მიმდინარეობს და დანერგილია ნარჩენების მენეჯმენტის სწორი პროცედურები
5. დანერგილია ლაბორატორიული ზოგადი უსაფრთხოების სწორი პროცედურები, ფიზიკური, ელექტრო- და ქიმიური უსაფრთხოების ჩათვლით.

ლაბორატორიის სერტიფიცირება რამოდენიმე მიმართულებით დიდად განსხვავდება ლაბორატორიის კომისიის ჩატარების საქმიანობისაგან (თავი 7). ლაბორატორიის სერტიფიცირება არის ლაბორატორიაში მიმდინარე ყველა პროცესისა და უსაფრთხოების ყველა ასპექტის (საინჟინრო კონტროლები, პირადი დაცვის აღჭურვილობა და ადმინისტრაციული კონტროლი) სისტემატური შემოწმება. მოწმდება აგრეთვე ბიოუსაფრთხოების საქმიანობა და პროცედურები. ლაბორატორიის სერტიფიცირება

არის ხარისხისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფის უწყვეტი საქმიანობა, რომელიც რეგულარულად უნდა ტარდებოდეს.

ლაბორატორიის სერტიფიცირების საქმიანობა შეიძლება ცაატარონ ადეკვატური ტრეინინგის მქონე უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის, ან ბიოუსაფრთხოების პროფესიონალებმა. ინსტიტუტებმა შეიძლება ჩართონ პერსონალი, რომელსაც გააჩნია სერტიფიცირების პროცესთან დაკავშირებული აუდიტის, კვლევის ან ინსპერექტირების (ეს ტერმინები ერთმანეთის ჩასანაცვლებლად გამოიყენება) ჩატარებისათვის საჭირო ცოდნა. თუმცა ინსტიტუტებმა შეიძლება გადაწყვიტონ ან მათ მოეთხოვოთ ამ სერვისისათვის სხვა მხარის მოწვევა.

ბიოსამედიცინო კვლევით და კლინიკურ ლაბორატორიებში შესაძლებელია განავითარონ აუდიტის, კვლევის ან ინსპერექტირების საშუალებები, რათა უზრუნველყონ სერტიფიკაციის პროცესის თანმიმდევრულობა. ეს საშუალებები უნდა იყოს მოქნილი, რაც ჩასატარებელი სამუშაოების ტიპის მიხედვით ფიზიკურად და პროცედურულად განსხვავებული აუდიტის ჩატარების საშუალებას მოგვცემს, და ამავედროულად ინსტიტუტში თანმიმდევრული მიდგომა შენარჩუნდება. საჭიროა ვიზრუნოთ, რათა დარწმუნებული ვიყოთ, რომ ამ სამუშაოებს ნამდვილად სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი ატარებს, და რომ ეს ბიოუსაფრთხოების ნამდვილი შეფასების ჩანაცვლება არ იქნება. ამგვარი საშუალებების მაგალითები მოცემულია ცხრილებში 5 – 7.

ლაბორატორიის პერსონალმა და მენეჯმენტმა უნდა განიხილოს აუდიტის, კვლევის ან ინსპექტირების შედეგები. ლაბორატორიაში უნდა განისაზღვროს ის პირები, რომლებიც პასუხს აგებენ აუდიტის პროცესში გამოვლენილი ყველა ნაკლის გამოსასწორებელი სამუშაოების ჩატარებაზე. ლაბორატორიის სერტიფიცირება არ უნდა დასრულდეს, და ლაბორატორია ფუნქციონირად არ უნდა გამოცხადდეს, ვიდრე ყველა შეცდომა არ გამოსწორდება.

ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორიული ოპერაციების სირთულე ამ სახელმძღვანელოს ფარგლებს სცდება. უფრო დეტალური ინფორმაციისათვის, გთხოვთ, დაუკავშირდით ჯანმო – ს ბიოუსაფრთხოების პროგრამას<sup>2</sup> (იხ. აგრეთვე დანართი 3).

<sup>2</sup> ბიოუსაფრთხოების პროგრამა, გადამდებ დაავადებებზე ზედამხედველობისა და რეაგირების დეპარტამენტი. ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია. 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland (<http://www.who.int/csr/>)

**ცხრილი 5. ძირითადი ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების  
დონე 1: ლაბორატორიული უსაფრთხოების კვლევა**

| მდებარეობა                                                                                                                |                          |                          |                          | თარიღი                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ლაბორატორიაზე პასუხისმგებელი პირი                                                                                         |                          |                          |                          |                                                                                          |
| შემოწმებულია (ჩასვით<br>შემოწმების თარიღი)                                                                                | დიახ                     | არა                      | არ<br>ეხება              | კომენტარი                                                                                |
| <b>ლაბორატორია</b>                                                                                                        |                          |                          |                          | ბიოუსაფრთ-<br>ხოების დონე:<br>თან დაურთეთ<br>ბიოუსაფრ-<br>თხოების დონის<br>კვლევის ფორმა |
| სათანადო წარწერები:<br>ულტრაიისფერი სინათლე,<br>ლაზერი, რადიოაქტიური<br>მასალა, და ა.შ. ....                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                          |
| არსებობს და სარგებლობენ<br>ბიოუსაფრთხოების სათანადო<br>სახელმძღვანელო თი .....                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                          |
| ლაბორატორიულ<br>აღჭურვილობას ადევს სათანადო<br>იარაღი (ბიოლოგიური<br>საფრთხე, რადიოაქტიური,<br>ტოქსიური, და ა.შ.) .....   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                          |
| <b>ლაბორატორიის დიზაინი</b>                                                                                               |                          |                          |                          |                                                                                          |
| გასაწმენდად ადვილადაა მოწყო<br>ბილი.....                                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                          |
| ოთახში ულტრაიისფერი<br>სინათლე დაკავშირებულია<br>ჩამკეტთან .....                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                          |
| ყველა თარო უსაფრთხოა<br>.....                                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                          |
| მაგიდის ზედაპირები<br>წყალგაუმტარი და მჟავების,<br>ტუტეების, ორგანული<br>გამხსნელებისა და<br>გაცხელებისადმი მედეგია ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                          |
| არის ადეკვატური განათება<br>.....                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                                                                                          |

|                                                                              |                          |                          |                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| არის და სწორად გამოიყენება<br>სასაწყობე ადგილები .....                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>გაზის ბალონები</b>                                                        |                          |                          |                          |  |
| ყველა ბალონი უსაფრთხოდაა<br>.....                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| სახურავები სათადარიგო<br>ბალონებზე .....                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| მხუთავი და საშიში გაზები<br>მხოლოდ ვენტილირებულ<br>ოთახებშია .....           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| არის დამატებითი ან ცარიელი<br>ბალონები                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>ქიმიკატები</b>                                                            |                          |                          |                          |  |
| აალებადები აალებადების<br>შესანახ კაბინეტშია .....                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ზეჟანგის წარმომქმნელებზე<br>არის ორმაგი თარიღი (მიღების<br>და გახსნის) ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ქიმიკატები სწორადაა<br>განლაგებული .....                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| საშიში ქიმიკატები თვალის<br>დონეზე მაღლა ინახება .....                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ქიმიკატები დევს იატაკზე .....                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ქიმიკატების კონტეინერები<br>თავახდელადაა დატოვებული ....                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ყველა ხსნარს ადევს სწორი<br>იარლიყი .....                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| გამოიყენება ვერცხლისწყლიანი<br>თერმომეტრები .....                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>მაცივრები/საყინულები/ცივი<br/>ოთახები</b>                                 |                          |                          |                          |  |
| ინახა ადამიანის საკვები .....                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

|                                                                                                      |                          |                          |                          |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| აალებადები აფეთქებისადმი<br>მედეგ/ უსაფრთხო ჭურჭელშია                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| კანცეროგენებს, რადიოაქტიურ<br>ან ბიოლოგიური საფრთხის<br>შემცველებს გარედან ადევს<br>იარლიყი .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ცივ ოთახს გააჩნია საავარიო<br>გამოსასვლელი .....                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>ელექტროაღჭურვილობა</b>                                                                            |                          |                          |                          |  |
| არის დამაგრძელბლები .....                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| როზეტები დამიწებულია და<br>სწორი პოლარობა აქვს .....                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| შეერთება ნიჟარების მახლობ-<br>ლად, შხაპების ქვეშ, და ა.შ .....                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| აღჭურვილობა გაქეცილი ან<br>დაზიანებული მავთულებით .....                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| გადატვირთული როზეტები ან<br>ხაზები .....                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| სწორი დამცავები ელექტრო-<br>ხაზებში .....                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ელექტრო როზეტები წყალმო-<br>მარაგების წყაროს მახლობლად<br>ადგილობრივ წესებთან თანხმო-<br>ბაშია ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ელექტროხაზებზე არის<br>დამიწება .....                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| გადასატანი გამათბობლები .....                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>პირადი დაცვის აღჭურვილობა</b>                                                                     |                          |                          |                          |  |
| ლაბორატორიაში არის თვალის<br>საბანი .....                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| არის უსაფრთხოების შხაპი .....                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |



|                                                                                                                                 |                          |                          |                          |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| არის პირადი დაცვის<br>აღჭურვილობა (ხელთათმანები,<br>ხალათები, სათვალეები და ა.შ.)<br>.....                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| თანამშრომლები სწორად არიან<br>ჩაცმული .....                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ლაბორატორიული ხალათები,<br>პიჟამოები, ხელთათმანები<br>და პირადი დაცვის სხვა<br>ტანსაცმელი ლაბორატორიის<br>გარეთ არ აცვიათ. .... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| კრიოგენული შენახვისათვის<br>გამიზნული პირადი დაცვის<br>აღჭურვილობა .....                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>ნარჩენების მენეჯმენტი</b>                                                                                                    |                          |                          |                          |  |
| ნარჩენების არასწორი<br>განადგურების ფაქტები .....                                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ნარჩენები სათანადო<br>კონტეინერებშია მოთავსებული<br>.....                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ქიმიურ ნარჩენებიან კონტეინერებს<br>ადევს იარაღები, თარიღი აღნიშნულია და ისინი<br>თავდახურულია .....                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ქიმიურ ნარჩენებიან კონტეინერებს<br>სწორად ეპყრობიან და<br>ინახავენ .....                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ბასრი საგნების კონტეინერები<br>სწორად გამოიყენება და<br>ნადგურდება .....                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| იატაკზე ნაგავი არ ყრია .....                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>არსებობს პროფესიული<br/>ჯანმრთელობა და<br/>უსაფრთხოების პროგრამები</b>                                                       |                          |                          |                          |  |
| საფრთხის შეტყობინება .....                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| რესპირატორული დაცვა .....                                                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

|                                                                                                             |                          |                          |                          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| სმენის კონსერვაცია .....                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ფორმალდეჰიდის მონიტორინგი .....                                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ეთილენის ოქსიდის მონიტორინგი .....                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ანესთეზიის გაზის მონიტორინგი .....                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>ძირითადი საინჟინრო კონტროლები</b>                                                                        |                          |                          |                          |  |
| ლაბორატორიაში ჰაერის ნაკადი უარყოფითია ძირითად სათავსოსთან, დერეფანთან და საოფისე ფართებთან შედარებით ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ნიჟარების მანქეტები და საკანალიზაციო მილები კლაპანების მსგავსად მოქმედებს .....                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| არის ხელსაბანები .....                                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| აპარატურის გამოყენებული ნაწილები (ბორბლები, კბილანები) .....                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ლაბორატორიულ მაგიდეზე ვაკუუმიანი წყალგამტარები ფილტრებითა და ტრაპებით არის აღჭურვილი .....                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| წყალმომარაგებაში არსებობს წყლის უკუდინების საფრთხე .....                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| წყლის სადისტილაციო სისტემები კარგ მდგომარეობაშია .....                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| არსებობს და ეფექტურია ფეხსახსრიანებისა და მღრღნელების კონტროლის პროგრამები                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

|                                                                                                                                |                          |                          |                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| <b>ზოგადი პრაქტიკა და პროცედურები</b>                                                                                          |                          |                          |                          |  |
| ადამიანის საკვები<br>ლაბორატორიის გარეთ ინახება<br>.....                                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| მიკროტალღურ ღუმელ(ებ)<br>ს ნათლად აწერია “არა<br>საკვების მოსამზადებლად,<br>მხოლოდ ლაბორატორიული<br>საქმიანობისათვის” .....    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ლაბორატორიაში ადგილი<br>აქვს სმა-ჰამას, მოწვევას და/ან<br>კოსმეტიკის გამოყენებას .....                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| წნევის ქვეშ მყოფი შუშის<br>კონტეინერებს ლენტი აქვს<br>გადაჭერილი ან ფარის ქვეშ<br>იმყოფება (მაგ., ვაკუუმიან<br>ჭურჭელში) ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| აკრძალულია პირით პიპეტირება<br>.....                                                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ადგილზეა და გამოიყენება<br>პიპეტირების მექანიკური<br>საშუალებები .....                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| დამცავი ლაბორატორიული<br>ტანსაცმელი ქუჩის<br>ტანსაცმლისაგან<br>განცალკევებულად ინახება .....                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>საერთო ლაბორატორიული<br/>მეურნეობა</b>                                                                                      |                          |                          |                          |  |
| იატაკზე დევს შუშის ჭურჭელი<br>.....                                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| არსებობს წაბორძიკების, ფეხის<br>წამოკვრის საშიშროება .....                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| სუფთა საადსორბციო საფენები<br>მაგიდებზე                                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

|                                                                                                        |                          |                          |                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| გატეხილ შუშის ჭურჭელს მექანიკური საშუალებებით იღებენ (ჯაგრისი ან მტვრის ჩვარი, პინცეტი, და ა.შ.) ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვა</b>                                                                       |                          |                          |                          |  |
| დასასხურებლის თავები სუფთა და დაუზიანებელია .....                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ღია კაბელები კედლებში, ჭერსა და იატაკში, და ა.შ.....                                                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| კარის ღიობებში გამავალი კაბელები ან მილები .....                                                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ლაბორატორიაში გასავლელების მინიმალური სიგანე 1 მ .....                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| საკანალიზაციო ან გამანათებელ გაყვანილობაზე დახვევა .....                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ლაბორატორიაში ინახება ზედმეტი აალებადი მასალა .....                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| გასათბობი მუდმივი ტემპერატურის აბაზანები                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| აღჭურვილია წყლის დაბალი დონისა და ზედმეტად გადახურვის დამზღოკი სისტემით .....                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| დამზადებულია არააალებადი მასალისაგან .....                                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

უსაფრთხოების კვლევის  
ჩამტარებელი პირის ხელმოწერა:

კვლევის ჩატარების  
თარიღი:

**ცხრილი 6. ძირითადი ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 2: ლაბორატორიული უსაფრთხოების კვლევა**

ეს ფორმა იხმარება ბიოუსაფრთხოების დონე 1 ლაბორატორიული უსაფრთხოების კვლევის ფორმასთან ერთად

|                                                                                                          |                          |                          |                          |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------|
| მდებარეობა                                                                                               | თარიღი                   |                          |                          |                 |
| ლაბორატორიაზე პასუხისმგებელი პირი                                                                        |                          |                          |                          |                 |
| შემოწმებულია (ჩასვით შემოწმების თარიღი)                                                                  | დიახ                     | არა                      | არ ეხება                 | კომენტარი       |
| <b>ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტი (ბუკ)</b>                                                            |                          |                          |                          | თარიღი:         |
| გასულ წელს სერტიფიცირება .....                                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | მდებარეობა:     |
| ბუკ ზედაპირი სწორადაა დამუშავებული: დეზინფექტანტი ყველა პროცედურის დაწყებამდე და დასრულების შემდეგ ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | მწარმოებელი:    |
| წინა ცხაური და გამწოვი ფილტრი გადატვირთულია .....                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | ტიპი:           |
| კაბინეტის შიგნით არის ღია ალი .....                                                                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | სერიული ნომერი: |
| ვაკუუმის ხაზებს აქვს ჩამონტაჟებული ფილტრები და არის დეზინფექტანტის შემცველი სიფონები .....               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                 |
| ბუკ-ის მუშაობას ხელს უშლის ოთახის ჰაერი ან მდებარეობა .....                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                 |
| ბუკ გამოიყენება, როდესაც არის აეროზოლის წარმოქმნის შესაძლებლობა .....                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                 |
| <b>ლაბორატორია</b>                                                                                       |                          |                          |                          |                 |
| შესვლა შეზღუდულია და მხოლოდ უფლებამოსილ პირებს შეუძლიათ .....                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |                 |

|                                                                                                                             |                          |                          |                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| შესვლა შეუძლიათ მხოლოდ იმ პირებს, რომლებიც გაფრთხილებული არიან პოტენციური საფრთხის შესახებ .....                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ბიოლოგიური საფრთხის ნიშანი კარზე სწორად არის მოთავსებული.....                                                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ნიშანზე ინფორმაცია სწორია და ვადაგასული არაა .....</li> </ul>                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• წარწერა ნათელია და დაზიანებული არაა .....</li> </ul>                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>დეკონტამინაცია</b>                                                                                                       |                          |                          |                          |  |
| ორგანიზმ(ებ)ისათვის სპეციფიური დეკონტამინანტები გამოიყენება                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ინფექციური მასალის ნებისმიერი დაღვრა ან ავარია მოხსენდება ლაბორატორიის უფროსს .....                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| დაღვრილის გასაწმენდად სათანადო დეკონტამინანტები გამოიყენება .....                                                           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| სამუშაო ზედაპირები დეკონტამინირდება ყოველი პროცედურის დაწყებამდე და დასრულების შემდეგ, ყოველდღიურად და დაღვრის შემდეგ ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>კონტამინირებულ ნარჩენებთან მოპყრობა</b>                                                                                  |                          |                          |                          |  |
| ინფექციური ნარჩენების კონტეინერები სწორად გამოიყენება .....                                                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| კონტეინერები ზედმეტად გადავსებული არაა .....                                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| კონტეინერებს სწორი იარაღიყები ადევს და დახურულია                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

|                                                                                                                                                                                |                          |                          |                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| ნარჩენი კულტურები და სხვა ნარჩენები, რომლებიც რეგულირებას ექვემდებარება, განადგურებამდე სწორად დეკონტამინირდება .....                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| მასალები, რომლებიც ლაბორატორიის გარეთ უნდა დეკონტამინირდეს, ტრანსპორტირდება დახურულ, საიმედო, ჰერმეტიკულ კონტეინერებში, ადგილობრივი წესებისა და რეგულაციების შესაბამისად ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| შერეული ნარჩენები, ქიმიური ან რადიოლოგიური ნარჩენების სახით განადგურებამდე ბიოლოგიურად დეკონტამინირდება .....                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>პირადი დაცვა</b>                                                                                                                                                            |                          |                          |                          |  |
| ლაბორატორიის პერსონალმა შეგახსენა სამუშაო აგენტების სათანადო იმუნიზაციის/ტესტირების შესახებ .....                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| სამუშაოზე მომხდარი შემთხვევების სამედიცინო შეფასებისათვის, ზედამხედველობისა და მკურნალობისათვის უკავშირდებიან შესაბამის სამედიცინო სამსახურს .....                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ინფექციურ მასალასთან ან კონტამინირებულ აპარატურასთან მოპყრობის დროს ატარებენ ხელთათმანს .....                                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ბუკ-ის გარეთ ინფექციურ მასალაზე მუშაობის დროს ატარებენ სახის დამცავს .....                                                                                                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ხელთათმნის გახდის, ინფექციურ მასალასთან მუშაობის შემდეგ, ლაბორატორიის დატოვების წინ ხელს იბანენ .....                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| პირველადი დახმარებისათვის არის ანტიმიკრობული აგენტები .....                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

|                                                                                                                                                                                                    |                          |                          |                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| <b>პრაქტიკა</b>                                                                                                                                                                                    |                          |                          |                          |  |
| ბუკ გამოიყენება, როდესაც არსებობს ინფექციური აეროზოლის/შხეფების წარმოქმნის პოტენციალი .....                                                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| მომზადებული და დამტკიცებულია ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო .....                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| პერსონალი კითხულობს, განიხილავს და იცავს პრაქტიკისა და პროცედურების შესახებ ინსტრუქციებს, უსაფრთხოების ან ოპერატიული სახელმძღვანელოების ჩათვლით (საჭიროა მთელი პერსონალისათვის ყოველწლიურად) ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| პროცედურები ისე ტარდება, რომ მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი აეროზოლის/შხეფების წარმოქმნა .....                                                                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ინფექციურ აგენტებთან იხმარება ნემსის ჩამკეტი შპრიცები/ერთჯერადი ნემსიანი შპრიცები .....                                                                                                            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ცენტრიფუგის სახურავები და როტორები მხოლოდ ბუკ-ებში იხსნება                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| ინფექციური სინჯები ბუკ-იდან გამოაქვთ შესაბამისი კონტეინერებით, ტრანსპორტირების დამტკიცებული რეგულაციების შესაბამისად .....                                                                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>სათაფსო</b>                                                                                                                                                                                     |                          |                          |                          |  |
| ლაბორატორიის გასასვლელთან არის ხელსაბანი ნიჟარა .....                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

უსაფრთხოების კვლევის  
ჩამტარებელი პირის ხელმოწერა:

კვლევის ჩატარების  
თარიღი:



## ცხრილი 7. დაცული ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 3: ლაბორატორიული უსაფრთხოების კვლევა

ეს ფორმა იხმარება ბიოუსაფრთხოების დონე 1 და ბიო-უსაფრთხოების დონე 3 ლაბორატორიული უსაფრთხოების კვლევის ფორმებთან ერთად

|                                                                                               |                          |                          |                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| მდებარეობა:                                                                                   | თარიღი:                  |                          |                          |
| ლაბორატორიაზე პასუხისმგებელი პირი:                                                            |                          |                          |                          |
| შემოწმებულია (ჩასვით შემოწმების თარიღი)                                                       | დიახ                     | არა                      | არ კომენტარი ეხება       |
| <b>სათავსო</b>                                                                                |                          |                          |                          |
| ლაბორატორია გამოყოფილია შენობის თავისუფალი გადაადგილების ადგილებიდან .....                    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ლაბორატორიის შესასვლელი არის თვით დახურვადი კარის მქონე წინკარის გავლით.                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ლაბორატორიაში შესადწევი ყველა ადგილი დაგმანულია და იგმანება კონტამინაციისათვის .....          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ოთახიდან გამავალი ჰაერი ერთჯერ გაივლის და გადის დაკავებული ტერიტორიებიდან შორს .....          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| არსებობს ჰაერის მიმართული ნაკადის მქონე ვენტილაციის მონიტორინგის კონტროლირებული სისტემა ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>პირადი დაცვა</b>                                                                           |                          |                          |                          |
| ლაბორატორიაში ატარებენ წინ დაფარულ ხალათებს .....                                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| დამცავ ლაბორატორიულ ტანსაცმელს ატარებენ მხოლოდ ლაბორატორიის ტერიტორიაზე .....                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ხელსაბანი ნიჟარა კონტროლდება ფეხით, იდაყვით ან ავტომატურად .....                              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

|                                                                                                                                                  |                          |                          |                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--|
| <b>ხელების დაცვა</b>                                                                                                                             |                          |                          |                          |  |
| ინფექციურ მასალასთან, პოტენციურად კონტამინირებულ აღჭურვილობასთან და სამუშაო ზედაპირებთან მოპყრობის დროს იხმარება ორმაგი ხელთათმანი               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>რესპირატორული დაცვა</b>                                                                                                                       |                          |                          |                          |  |
| ლაბორატორიაში მთელი პერსონალი, როდესაც აეროზოლები დაცული არ არის ბუკ-ების შიგნით, ატარებს რესპირატორულ დამცავებს                                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| <b>პრაქტიკა</b>                                                                                                                                  |                          |                          |                          |  |
| ბუკ-ის გარეთ ინფექციურ მასალაზე მუშაობის დროს იყენებენ ლორწოვანი გარსის დამცავებს                                                                | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| პერსონალი იღებს რჩევებს აგენტ(ებ) თან დაკავშირებული საფრთხეების შესახებ                                                                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| პერსონალს მოეთხოვება წაიკითხოს და მისდიოს პრაქტიკისა და პროცედურების შესახებ ინსტრუქციებს, უსაფრთხოების ან ოპერატიული სახელმძღვანელოების ჩათვლით | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| პერსონალი იღებს ყოველწლიურ განახლებულ/დამატებით ტრეინინგს პროცედურული ცვლილებების შესახებ                                                        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |
| მთელი კონტამინირებული ნარჩენები დეკონტამინირდება განადგურებამდე                                                                                  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |  |

უსაფრთხოების კვლევის  
ჩამტარებელი პირის ხელმოწერა:

კვლევის ჩატარების  
თარიღი:

## ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვა

### 9. ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვის კონცეფცია

ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების სახელმძღვანელო წარსულში მხოლოდ ტრადიციული ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების საკითხებს ეძღვნებოდა. სახელმძღვანელოში ხაზი იყო გასმული კარგი მიკრობიოლოგიური პრაქტიკის, დაცვის შესაბამისი საშუალებების გამოყენებაზე, სათავსოს სწორ დიზაინზე, ოპერაციებსა და მომსახურებაზე, და თანამშრომელთა სამუშაოზე დამავეებისა და დაავადების რისკის მინიმუმამდე დასაყვანად საჭირო ადმინისტრაციულ საქმიანობაზე. ამ რეკომენდაციების გათვალისწინებას, ფართო გაგებით, აგრეთვე მინიმუმადე დაყავს რისკები გარემოსა და ირგვლივ მყოფი მოსახლეობისათვის. ამჟამად საჭირო გახდა ბიოუსაფრთხოებისადმი ტრადიციული მიდგომის გაფართოება ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვის ზომების შემოტანით. უახლოეს წარსულში მომხდარმა გლობალურმა მოვლენებმა ნათლად დაგვანახა ლაბორატორიებისა და მათში დაცული იმ მასალების დაცვა საერთაშორისო საფრთხისაგან, რომელმაც შეიძლება ზიანი მოუტანოს ადამიანებს, სასოფლო – სამეურნეო ცხოველებს, მოსავალს ან გარემოს. ვიდრე ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვის საჭიროებები განისაზღვრება, საჭიროა კარგად გავიგოთ განსხვავება “ლაბორატორიულ ბიოუსაფრთხოებასა” და “ლაბორატორიულ ბიოლოგიური დაცვას” შორის.

“ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვა” არის ტერმინი, რომელიც გამოიყენება დაცვის პრინციპების, ტექნოლოგიებისა და პრაქტიკის აღწერისათვის, რომლებიც მიმართულია პათოგენებისა და ტოქსინებისადმი შემთხვევით ექსპოზიციის, ან მათი გაბნევის თავიდან აცილებისადმი. “ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაც-

ვა” აგრეთვე განსაზღვრავს დაწესებულებისა და პირადი უშიშროების ზომებს, რომლებიც მიღებულია პათოგენებისა და ტოქსინების დაკარგვის, მოპარვის, არასწორად გამოყენების, დივერსიის ან საერთაშორისო გავრცელების თავიდან ასაცილებლად.

ბიოუსაფრთხოების ეფექტური პრაქტიკა ქმნის ბიოუშიშროებითი საქმიანობის ფუნდამენტს. დაწესებულების ბიოუსაფრთხოების პროგრამის განხორციელების დროს ჩატარებული რისკის შეფასების დროს გროვდება ინფორმაცია არსებული მიკროორგანიზმების ტიპის, მათი ფიზიკური მდებარეობის, მათთან წვდომის მქონე პირების, და მათზე პასუხისმგებელი პირების შესახებ. ეს ინფორმაცია შეიძლება გამოყენებულ იქნას იმის შესაფასებლად, ფლობს თუ არა დაწესებულება ბიოლოგიურ მასალას, რომელიც შეიძლება მიმზიდველი იყოს მათთვის, ვისაც სურვილი აქვს ეს მასალები არასწორად გამოიყენოს. უნდა შემუშავდეს ეროვნული სტანდარტები, რომლებიც აღიარებს და გადაჭრის ქვეყნისა და დაწესებულების პასუხისმგებლობას დაიცვას პათოგენები, სინჯები და ტოქსინები არასწორი გამოყენებისაგან.

თითოეული დაწესებულებისათვის, დაწესებულების მოთხოვნების. ლაბორატორიაში ჩატარებული სამუშაოების ტიპის, და ადგილობრივი მდგომარეობის მიხედვით, უნდა მომზადდეს ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვის სპეციფიური პროგრამა. შესაბამისად, საქმიანობა ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვის მიმართულებით უნდა ასახავდეს ინსტიტუტის სხვადასხვაგვარ საჭიროებებს და მის შექმნაში წვლილი უნდა შეიტანონ სამეცნიერო ხელმძღვანელებმა, ძირითადად მკვლევარებმა, ბიოუსაფრთხოების ოფიცრებმა, ტექნომსახურების პერსონალმა, ადმინისტრატორებმა, საინფორმაციო ტექნოლოგიების სპეციალისტებმა, და, თუ საჭიროა, სამართალდამცავმა სტრუქტურებმა და უშიშროების თანამშრომლებმა.

ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვის ზომები უნდა ეფუძნებოდეს პათოგენებისა და ტოქსინების აღრიცხვიანობის ყოვლისმომცველ პროგრამას, რომელიც მოიცავს განახლებულ რეგისტრს საცავის მდებარეობით, დაშვების მქონე პერსონალის განსაზღვრით, მათი გამოყენების აღწერით, დაწესებულების შიგნით და დაწესებულებებს შორის გადაადგილების დოკუმენტაცი-

ით, და მასალის ნებისმიერი ინაქტივაციითა და/ან განადგურებით. ანალოგიურად, უნდა შეიქმნას ინსტიტუტის ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვის პროტოკოლი ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვის დარღვევის, რეგისტრში შეუსაბამოებების ჩათვლით, განსაზღვრისათვის, მისი გამოკვლევისათვის და გამოსასწორებლად. საზოგადოებრივი ჯანმრთელობისა და უშიშროების ორგანოების ჩართვა უშიშროების მხრივ საფრთხის გამოკვლევის საქმეში და მათი როლი ნათლად უნდა იყოს განსაზღვრული.

ტრეინინგი ლაბორატორიულ ბიოლოგიური დაცვაში, განსხვავებული ლაბორატორიული ბიოუსაფრთხოების ტრეინინგისაგან, უნდა ჩაუტარდეს მთელ პერსონალს. ასეთი ტრეინინგები დაეხმარება პერსონალს ლაბორატორიაში არსებული მასალების დაცვის სპეციფიური ზომების საჭიროების აღქმაში, და ისინი უნდა მოიცავდეს არსებული ეროვნული სტანდარტებისა და დაწესებულებისათვის სპეციფიური პროცედურების მიმოხილვას. პროცედურებში წარმოდგენილი უნდა იყოს უშიშროების საფრთხის შემთხვევაში პერსონალის როლები და პასუხისმგებლობა.

ეფექტური ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვის მხრივ საქმიანობისათვის დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მთელი იმ პერსონალის პროფესიულ და ეთიკურ თავსებადობას საშიშ პათოგენებთან მუშაობასთან, რომელსაც აქვს მგრძნობიარე მასალასთან დაშვება.

რომ შევაჯამოთ, უშიშროების მხრივ სიფრთხილე უნდა გახდეს ლაბორატორიული საქმიანობის განუყოფელი ნაწილი, ისევე, როგორც ასეპტიკური ტექნიკა და სხვა უსაფრთხო მიკრობიოლოგიური პრაქტიკა. ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვის ზომებმა არ უნდა შეაფერხოს რეფერალური მასალების, კლინიკური და ეპიდემიოლოგიური სინჯებისა და კლინიკური თუ საზოგადოებრივი ჯანდაცვის კვლევებისათვის საჭირო ინფორმაციის გაზიარებას. უშიშროების კომპეტენტური მენეჯმენტი სამეცნიერო პერსონალის ყოველდღიურ საქმიანობაში არ უნდა ერეოდეს და კვლევის წარმოებას ხელს არ უნდა უშლიდეს. უნდა იყოს დაცული მნიშვნელოვან კვლევითი და კლინიკური მასალისადმი კანონიერი წვდომა. ლაბორატორიის ბიოლოგიური დაცვის გაძლიერების მიზნით მნიშვნელოვანია

პერსონალის ვარგისობის, უშიშროების საკითხებში ტრეინინგების და პათოგენების დაცვის პროცედურების დაცვის შეფასება. ყველაფერი ეს უნდა მოხდეს რეგულარული რისკისა და საფრთხის შეფასების, აგრეთვე პროცედურების რეგულარული გადასინჯვისა და განახლების საფუძველზე. ამ პროცედურებთან შესაბამისობის შემოწმება, როლების, პასუხისმგებლობისა და გამოსასწორებელი ქმედებების შესახებ ნათელი ინსტრუქციებით, უნდა იყოს ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვის პროგრამებისა და ეროვნული ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვის სტანდარტების განუყოფელი ნაწილი.

### ნაწილი III

## ლაბორატორიული აღჭურვილობა

### 10. ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები

ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები (ბუკ) შეიქმნა ოპერატორის, ლაბორატორიისგარემოს და სამუშაო მასალის დასაცავად აეროზოლებისა და შხეფებისაგან, რომლებიც შეიძლება წარმოიქმნას ინფექციური აგენტების შემცველ ისეთ მასალასთან მუშაობის დროს, როგორებიცაა პირველადი კულტურები ან სადიაგნოსტიკო მასალა. აეროზოლის ნაწილაკები წარმოიქმნება ნებისმიერი ისეთი პროცედურის ჩატარების დროს, როდესაც თხევადი ან ნახევრად თხევადი მასალა მდიდრდება ენერგიით, როგორებიცაა, მაგალითად, ნჯღრევა, ჩასხმა, მორევა ან სითხის დასხმა ზედაპირზე ან სხვა სითხეში. ისეთი ლაბორატორიული საქმეების კეთების დროს, როგორებიცაა, მაგალითად, აგარიან ფინჯნებზე თესვა, კულტურის სინჯარებში პიპეტით უჯრედების შეტანა, თხევადი სუსპენზიების მრავალარხიანი პიპეტებით დატანა მიკროკულტურების ფინჯნებზე, ინფექციური მასალის ჰომოგენიზირება ან მორევა, და ინფექციური სითხეების ცენტრიფუგირება, შეიძლება წარმოიქმნას ინფექციური აეროზოლები. 5  $\mu\text{m}$  – ზე ნაკლები დიამეტრის მქონე აეროზოლის ნაწილაკები ან 5–100  $\mu\text{m}$  – ზე ნაკლები დიამეტრის მქონე პატარა წვეთები შეუიარაღებელი თვალით უხილავია. ლაბორატორიის თანამშრომლები ჩვეულებრივ ვერ იგებენ, რომ ამგვარი ნაწილაკები წარმოიქმნა, და შეიძლება შეისუნთქონ ისინი ან მოხდეს სამუშაო ზედაპირების მასალების ჯვარედინი კონტამინაცია. ბუკ-ები, თუკი მათ სწორად იყენებენ, დიდად ეფექტურად ამცირებს აეროზოლის ექსპოზიციით გამოწვეულ ლაბორატორიაში შეძენილ ინფექციებს და კულტურების ჯვარედინ კონტამინაციას. ბუკები აგრეთვე იცავს გარემოს.

წლების განმავლობაში ბუკ-ების საწყისმა დიზაინმა რამოდენიმე მოდიფიკაცია განიცადა. ძირითადი მოდიფიკაცია იყო ჰაერის მაღალეფექტური ნაწილაკოვანი ფილტრის (high-efficiency particulate air - HEPA) დამატება გაწოვის სისტემაზე. HEPA

ფილტრი იჭერს 0.3  $\mu\text{m}$  დიამეტრის მქონე ნაწილაკების 99.97 % - ს, და უფრო დიდი ან უფრო მცირე ზომის ნაწილაკების 99.99 % - ს. ეს საშუალებას აძლევს HEPA ფილტრს ეფექტურად დაიჭიროს ყველა ცნობილი ინფექციური აგენტი და უზრუნველყოს კაბინეტიდან მხოლოდ მიკრობებისაგან თავისუფალი ჰაერის გაწოვა. დიზაინის მეორე მოდიფიკაცია იყოს HEPA ფილტრში გატარებული ჰაერის მიმართვა სამუშაო ზედაპირისაკენ, რაც კონტამინაციისაგან იცავს სამუშაო ზედაპირზე არსებულ მასალას. ამ თვისებას ხშირად პროდუქტის დაცვას უწოდებენ. დიზაინის ამ ძირითადი კონცეფციების განვითარებით შეიქმნა ბუკ – ების სამი კლასი. თითოეული მათგანის მიერ გაწეული დაცვის ტიპები მოცემულია ცხრილში 8.

**შენიშვნა.** გარეთ ჰორიზონტალურად და ვერტიკალურად გამომავალი ჰაერის მქონე კაბინეტები არ წარმოადგენს ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტებს, და როგორც ასეთი არ უნდა გამოიყენებოდნენ.

**ცხრილი 8. ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის (ბუკ) შერჩევა საჭირო დაცვის ტიპის მიხედვით**

| დაცვის ტიპი                                                                           | ბუკ შერჩევა                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| პერსონალის დაცვა, რისკის ჯგუფი 1-3 მიკროორგანიზმები                                   | კლასი I, კლასი II, კლასი III                                          |
| პერსონალის დაცვა, რისკის ჯგუფი 4 მიკროორგანიზმები, ხელთათმანიანი ბოქსების ლაბორატორია | კლასი III                                                             |
| პერსონალის დაცვა, რისკის ჯგუფი 4 მიკროორგანიზმები, კოსტუმებიანი ლაბორატორია           | კლასი I, კლასი II                                                     |
| პროდუქტის დაცვა                                                                       | კლასი II, კლასი III მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ არის ლამინარული ნაკადიც |
| არამდგრადი რადიონუკლიდები/ ქიმიური დაცვა, მიკრორაოდენობები                            | კლასი II B1, კლასი IIA2, გარე ვენტილაციით                             |
| არამდგრადი რადიონუკლიდები/ ქიმიური დაცვა                                              | კლასი I, კლასი II B2, კლასი III                                       |

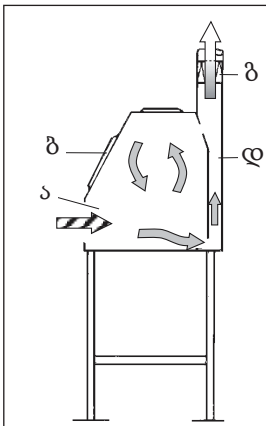


## კლასი I ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტი

ნახატზე 6 მოცემულია კლასი I ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის სქემატური დიაგრამა. ოთახის ჰაერი შიგნით წინა გაღებული ნაწილიდან შეედინება მინიმალური სიჩქარით 0.38 მ/წმ, ის გაივლის სამუშაო ზედაპირს და კაბინეტიდან გაედინება გამწოვი არხის გავლით. ჰაერის მიმართული ნაკადი თან გაიყოლებს აეროზოლის ნაწილაკებს, რომლებიც შეიძლება წარმოიქმნას სამუშაო ზედაპირზე, და მოაშორებს მათ პირს, რომელიც მუშაობს, და გაიტანს გამწოვი არხის მეშვეობით. წინა ღია ნაწილი ოპერატორის საშუალებას აძლევს ხელი მიაწვდინოს სამუშაო ზედაპირს კაბინეტის შიგნით, და თვალი ადევნოს ყველაფერ ამას შუშის ფანჯრიდან. დასალაგებლად ან რაიმე სხვა მიზნით ეს ფანჯარა შეიძლება სრულად აიწიოს.

კაბინეტიდან გამომავალი ჰაერი გაივლის HEPA ფილტრს და გადის: (ა) ლაბორატორიაში და შემდეგ გარეთ შენობის გაწოვის სისტემის მეშვეობით; (ბ) გარეთ შენობის გაწოვის სისტემის მეშვეობით; ან (გ) პირდაპირ გარეთ. HEPA ფილტრი შეიძლება მოთავსებული იყოს თვითბუკ-ში, ან შენობის გაწოვის სისტემაში. კლასი I ზოგ ბუკ აღჭურვილია შიდა გამწოვი ვენტილატორით, ხოლო სხვები შენობის გამწოვ ვენტილატორზეა დამოკიდებული.

კლასი I ბუკ იყო პირველი ბუკ, რომელმაც აღიარება მოიპოვა, და, მისი მარტივი დიზაინის გამო, ის მსოფლიოს მასშტაბით კვლავ ფართოდ გამოიყენება. მისი უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ის იცავს პერსონალსა და გარემოს, და, ამასთან, შეიძლება



გამოყენებულ იქნას რადიონუკლიდებთან და აქროლად ტოქსიურ ქიმიკატებთან მუშაობის დროს. ვინაიდან წინა ღია ნაწილიდან სამუშაო ზედაპირზე შედის არასტერილიზებული ოთახის ჰაერი, ითვლება, რომ პროდუქტის დაცვა საიმედო არაა.

**ნახატი 6. კლასი I ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის სქემატური დიაგრამა**

ა - წინა ღია ნაწილი; ბ - ფარი; გ - გამწოვი HEPA ფილტრი; დ - გამწოვი არხი.

## **კლასი II ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტი**

ვირუსების გასაცოცხლებლად ან გასაზრდელად სულ უფრო მეტად დაიწყეს უჯრედული და ქსოვილოვანი კულტურების გამოყენება, და ამ დროს სამუშაო ზედაპირზე ოთახის არასტერილიზებული ჰაერის შესვლა უკვე აღარ იყო დამაკმაყოფილებელი. კლასი II ბუკ შეიქმნა არა მხოლოდ პერსონალის დასაცავად, არამედ სამუშაო ზედაპირზე არსებული მასალების დაცვისათვის ოთახის კონტამინირებული ჰაერისაგან. კლასი II ბუკ –ები ოთხი ტიპისაა (A1, A2, B1 და B2), და ისინი კლასი I ბუკ – ისაგან იმით განსხვავდება, რომ სამუშაო ზედაპირზე უშვებს მხოლოდ HEPA ფილტრში გატარებული (სტერილური) ჰაერის ნაკადს. კლასი II ბუკ შეიძლება გამოყენებულ იქნას რისკის ჯგუფები 2 და 3 ინფექციურ აგენტებთან სამუშაოდ. კლასი II ბუკ შეიძლება გამოყენებულ იქნას რისკის ჯგუფი 4 ინფექციურ აგენტებთან სამუშაოდაც, თუ გამოიყენება დადებითწნევიანი კოსტუმები.

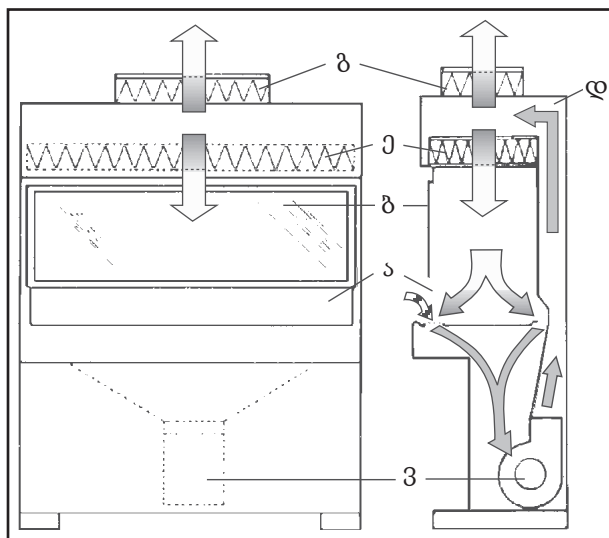
## **კლასი II ტიპი A1 ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტი**

ნახატზე 7 მოცემულია კლასი II ტიპი A1 ბუკ. შიდა ვენტილატორი ოთახის ჰაერს (ჰაერის მიწოდება) კაბინეტში შეიტანს წინა ღია ნაწილიდან და გაატარებს შეწოვის ცხაურში. ამ ჰაერის შიგნით დინების სიჩქარე უნდა იყოს არანაკლებ 0.38 მ/წმ წინა ღია ნაწილთან. სამუშაო ზედაპირამდე მიღწევამდე მიწოდებული ჰაერი გაივლის HEPA ფილტრს. ვინაიდან ჰაერი ქვევით “ნაფლეთებად” მიედინება სამუშაო ზედაპირიდან დაახლ. 6 – 18 სმ – ის დაშორებით, როდესაც ერთი ნაწილი ჰაერი წინა გამწოვის ცხაურის წინ გაივლის, ხოლო მეორე ნაწილი ჩადის ქვევით და გაივლის უკანა გამწოვის ცხაურს. აეროზოლის ნებისმიერი ნაწილაკი, რომელიც სამუშაო ზედაპირზე წარმოიქმნება, მაშინვე მოხვდება ქვევით მიმავალ ამ ნაკადში, და გაივლის წინა ან უკანა გამწოვ ცხაურს, და ამით პროდუქტისათვის მაღალი დონის დაცვა შეიქმნება. შემდგომში ჰაერი უკანა ხერხელის მეშვეობით გადის კაბინეტის ზედა ნაწილში მოთავსებულ მიწოდებისა და გაწოვის ფილტრებს. ფილტრების სხვადასხვა ზომების გამო ჰაერის დაახლოებით 70 % მიწოდების ფილტრის გავლით ხე-

ლახლა რეცირკულირდება სამუშაო ზედაპირზე; დარჩენილი 30 % გაივლის გამწოვ ფილტრს და გავა ოთახში ან გარეთ.

კლასი IIA1 ბუკ–დანგამომავალი ჰაერი შეიძლება გამოდიოდეს ოთახში ან შენობის გარეთ ამ უკანასკნელის გაწოვის სისტემასთან სპეციალურად მიერთებული მილებით.

გაწოვილი ჰაერის რეცირკულაციის უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ამით შენობაზე დახარჯული საწვავის ხარჯი მცირდება, რადგან გამთბარი და/ან გაგრილებული ჰაერი გარეთ არ გაედინება. გამწოვი სისტემის მილებთან დაკავშირება კი საშუალებას იძლევა, რომ ზოგი ბუკ გამოყენებულ იქნას აქროლად რადიონუკლიდებზე და აქროლად ტოქსიურ ქიმიკატებზე სამუშაოდ (ცხრილი 8).



**ნახ 7. კლასი IIA1 ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის სქემატური დიაგრამა.**

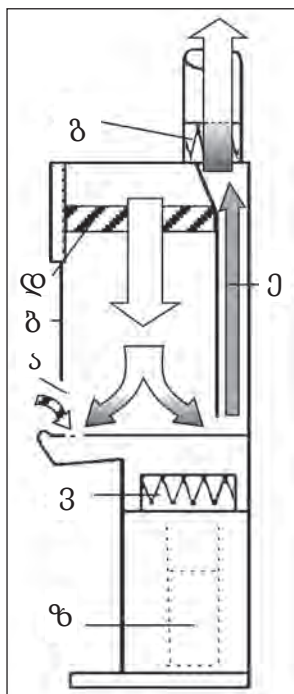
ა - წინა ღია ნაწილი; ბ - ფარი; გ - გამწოვი HEPA ფილტრი; დ - უკანა ღია ნაწილი გამწოვი არხი; ე - მიწოდების HEPA ფილტრი; ვ - კომპრესორი

## კლასი II ტიპი A2 გარე ვენტილაციით, B1 და B2 ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები

კლასი II ტიპი A2 გარე ვენტილაციით, IIB1 და IIB2 ბუკ-ები ტიპი IIA1-ის სახეცვლილებებს წარმოადგენს. მათი მახასიათებლები, კლასების I და III მახასიათებლებთან ერთად, წარმოდგენილია ცხრილში 9. თითოეული სახეცვლილება ბუკ-ების სხვადასხვა მიზნით გამოყენების საშუალებას იძლევა (იხ. ცხრილი 8). ეს ბუკ-ები ერთმანეთისაგან რამოდენიმე ასპექტით გასხვავდება: წინა ღია ნაწილიდან ჰაერის შეწოვის სიჩქარით; სამუშაო ზედაპირზე რეცირკულირებული და კაბინეტიდან გაწოვილი ჰაერის მოცულობით; გაწოვის სისტემით, რომელიც განსაზღვრავს, კაბინეტიდან გამოსული ჰაერი ოთახში გაედინება, თუ გარეთ, სპეციალური გაწოვის სისტემით თუ შენობის გამწოვი სისტემის გავლით; და წნევის რეგულირებით (აქვს თუ არა კაბინეტს უარყოფითი წნევის ქვეშ მყოფი ბიოლოგიური კონტამინაციის

გამწოვი და ხვრელები, ან უარყოფითი წნევით გარშემორტყმული ბიოლოგიური კონტამინაციის გამწოვი და ხვრელები).

კლასი IIA და IIB სხვადასხვა სახის ბუკ-ების სრული აღწერა შეიძლება იხილოთ გამოყენებულ ლიტერატურაში (7) და (8), და მათი მწარმოებლის ბროშურებში.



**ნახ 8. კლასი IIB1 ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის სქემატური დიაგრამა.**

ა - წინა ღია ნაწილი; ბ - ფარი; გ - გამწოვი HEPA ფილტრი; დ - მიწოდების HEPA ფილტრი; ე - უარყოფითწნევიანი უკანა ღია ნაწილი გამწოვი არხი; ზ - კომპრესორი; ფ - მიწოდებული ჰაერის HEPA ფილტრი. საჭიროა კაბინეტის გაწოვის სისტემის დაკავშირება შენობის გაწოვის სისტემასთან.

**ცხრილი 9. განსხვავებები კლასების I, II და III ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტებს (ბუკ-ებს) შორის**

| ბუკ                     | წინა სიჩქარე (მ/წმ) | ჰაერის ნაკადი (%) |          | გაწოვის სისტემა |
|-------------------------|---------------------|-------------------|----------|-----------------|
|                         |                     | რეცირკულირებული   | გაწოვილი |                 |
| კლასი I <sup>ა</sup>    | 0.36                | 0                 | 100      | მყარი ხვრელი    |
| კლასი IIA1              | 0.38–0.51           | 70                | 30       |                 |
| კლასი IIA <sup>ა</sup>  | 0.51                | 70                | 30       |                 |
| კლასი IIB1 <sup>ა</sup> | 0.51                | 30                | 70       |                 |
| კლასი IIB2 <sup>ა</sup> | 0.51                | 0                 | 100      |                 |
| კლასი III <sup>ა</sup>  | ა/ე                 | 0                 | 100      |                 |

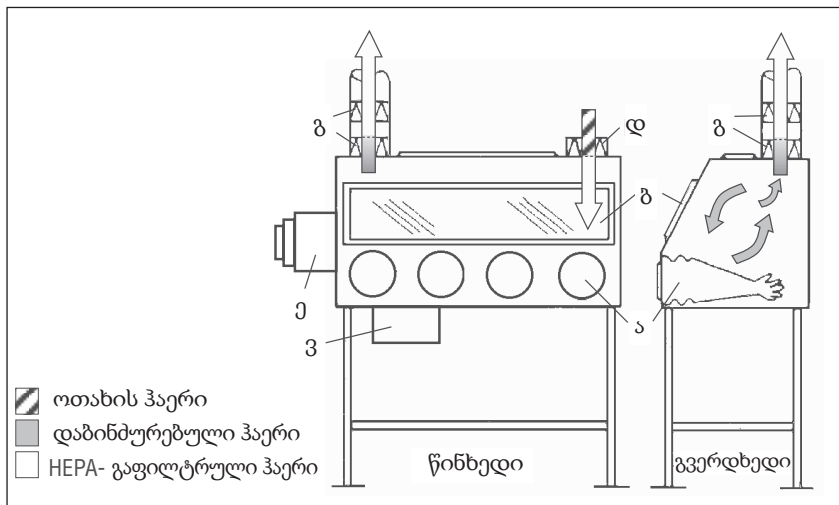
ა/ე – არ ეხება

<sup>ა</sup> – ყველა ბიოლოგიურად კონტამინირებული ხვრელი უარყოფითი წნევის ქვეშაა ან გარშემორტყმულია უარყოფითი წნევიანი არხებითა და ღია ნაწილებით.

### **კლასი III ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტი**

ეს ტიპი (ნახ. 9) იძლევა პერსონალის დაცვის უმაღლეს დონეს და გამოიყენება რისკის ჯგუფი 4 აგენტებზე სამუშაოდ. ყველა ნახვრეტი დაგმანულია “აირებისათვის შეუღწევად”. მიწოდებული ჰაერი HEPA ფილტრშია გატარებული, ხოლო გამომავალი ჰაერი გაივლის ორ ფილტრს. ჰაერის დინებას უზრუნველყოფს სპეციალური კაბინეტის გარეთ მოთავსებული გამწოვი სისტემა, რომელიც კაბინეტის შიგნით უარყოფით წნევას (დაახლ. 124.5 პა) ინარჩუნებს. სამუშაო ზედაპირთან მიახლოება ხდება სქელი რეზინის ხელთათმანების მეშვეობით, რომლებიც კაბინეტის სარკმელებზეა დამაგრებული. კლასი III ბუკ-ს მიმაგრებული აქვს გასავლელი კამერა, რომლის გასტერილება არის შესაძლებელი და მას აქვს HEPA-ფილტრიანი გაწოვით. კლასი III კაბინეტი შეიძლება აღჭურვილი იყოს ორკარიანი ავტოკლავით, რომელიც გამოიყენება მთელი მასალის კაბინეტში შესატანად ან გამოსატანად. სამუშაო ზედაპირის გასადიდებლად შეიძლება რამოდენიმე ხელთათმნიანი ბოქსის გადამბა. კლასი

III ბუკ-ები მოსახერხებელია ბიოუსაფრთხოების დონე 3 და 4 ლაბორატორიებისათვის.



**ნახ 9. კლასი III ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის (ხელთათმნიანი ბოქსი) სქემატური დიაგრამა.**

ა – მკლავის სიგრძის ხელთათმნის დასამაგრებელი სარკმლები; ბ - ფარი; გ – ორმაგი გამწოვი HEPA ფილტრები; დ - მიწოდების HEPA ფილტრი; ე – ორკარიანი ავტოკლავი ან გასავლელი კამერა; ვ – ქიმიკატინი ჩასაყვრის კამერა. საჭიროა კაბინეტის გაწოვის სისტემის დაკავშირება შენობის გაწოვის სისტემასთან.

### **ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის ვენტილაციის სისტემასთან მიერთება**

“ბალდახინის” ან “ხუფის” ტიპი შეიქმნა კლასების IIA1 და IIA2 ბუკ-ებისათვის, რომლების ვენტილაცია გარეთ გამოდის. ხუფი კაბინეტს თავზე ედგმება, და გაწოვს ჰაერს კაბინეტიდან შენობის სავენტილაციო სისტემაში. პატარა ხვრელი, ჩვეულებრივ, დიამეტრით 2.5 სმ, დატოვებულია ხოლმე ხუფსა და კაბინეტის გამწოვ ხვრელს შორის. ეს ხვრელი საშუალებას აძლევს ოთახის ჰაერს ისიც გავიდეს შენობის გამწოვ სისტემაში. შენობის გამწოვი სისტემის სიმძლავრე საკმარისი უნდა იყოს გაიწოვოს როგორც

ოთახის ჰაერი, ასევე ჰაერი კაბინეტიდანაც. ჩვეულებრივ ხუფით მიერთებული კაბინეტის წარმადობაზე შენობაში ჰაერის ნაკადის ველილებები გავლენას არ ახდენს.

კლასების IIB1 და IIB2 ბუკ-ები მძიმედ გაწოვადია, ანუ შენობის ვენტილაციის სისტემასთან, ან, უმჯობესია, სპეციალურად მისთვის განკუთვნილ გამწოვ გაყვანილობასთან, შეერთებულია მჭიდროდ, ყოველგვარი ხვრელების გარეშე. შენობის ვენტილაციის სისტემა რაც შეიძლება სრულად უნდა აკმაყოფილებდეს ჰაერის ნაკადის მიმართ მწარმოებლის მიერ მოცემულ მოთხოვნებს როგორც მოცულობის, ასევე სტატიკური წნევის მხრივ. მჭიდროდშეერთებული ბუკ-ების სერტიფიკაცია უფრომეტდროსმოითხოვს, ვიდრე იმ კაბინეტების სერტიფიკაცია, რომლებიც ახდენს ოთახის ჰაერის რეცირკულაციას ან ხუფითაა შეერთებული.

### **ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის შერჩევა**

ბუკ-ის შერჩევა პირველ რიგში უნდა მოხდეს დაცვის საჭირო ტიპის მიხედვით: პროდუქტის დაცვა; რისკის ჯგუფი 1 – 4 მიკროორგანიზმებისაგან პერსონალის დაცვა; პერსონალის დაცვა რადიონუკლიდებისა და აქროლადი ტოქსიური ქიმიკატებისაგან; ან ზემოთ ჩამოთვლილთა კომბინაცია. ცხრილი 8 გვიჩვენებს თითოეული ტიპის დაცვისათვის რომელი კაბინეტია რეკომენდებული.

აქროლადი ან ტოქსიური ქიმიკატები არ უნდა იქნას გამოყენებული ბუკ-ებში, რომლებიც ახდენს გაწოვილი ჰაერის ოთახში რეცირკულირებას, ანუ კლასი I ბუკ-ებში, რომლებიც არ გაიწოვება შენობის ვენტილაციის სისტემაში, ან კლასები IIA1 და IIA2 კაბინეტებში. კლასი IIB1 ბუკ-ები მიუღებელია აქროლადი ქიმიკატების ან რადიონუკლიდების ზღვრულ რაოდენობებთან სამუშაოდ. კლასი IIB2 ბუკ-ები, რომელთაც აგრეთვე სრული გაწოვის კაბინეტებს უწოდებენ, შეიძლება გამოყენებულ იქნას, თუ მოსალოდნელია, რომ გამოყენებულ იქნება რადიონუკლიდების ან აქროლადი ქიმიკატების მნიშვნელოვანი რაოდენობები.



# **ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების გამოყენება**

## **მდებარეობა ლაბორატორიაში**

ბუკ-ში წინა ღიობიდან შემავალი ჰაერის დინების სიჩქარე დაახლ. 0.45 მ/წმ-ია. ამ სიჩქარეზე ჰაერის მიმართული ნაკადი საკმაოდ მყიფეა, და ადვილად შეიძლება დაირღვეს კაბინეტთან ახლოს ადამიანების სიარულის, ღია ფანჯრების, ჰაერის მიწოდების მექანიზმის, კარის გაღებისა და დახურვის გამო. იდეალურ შემთხვევაში ბუკ უნდა მოთავსდეს აქტიური მოძრაობის არეებიდან და ჰაერის ნაკადების პოტენციური დარღვევის ადგილებიდან მოშორებით. თუ არსებობს შესაძლებლობა, კაბინეტის უკან და ყველა კედლიდან დაახლ. 30 სმ-იანი დაშორება უნდა დარჩეს, რათა ტექნიკური მომსახურების საშუალება იყოს. კაბინეტის ზევით უნდა იყოს დაახლ. 30 სმ-იანი დაშორება, რათა მოხერხდეს გამწოვ ფილტრებში ჰაერის სიჩქარის ზუსტი გაზომვა და გამწოვი ფილტრების გამოცვლა.

## **ოპერატორები**

თუ ბუკ-ს არასწორად გამოვიყენებთ, მათი დამცავი უნარი დიდად შემცირდება. ოპერატორი ფრთხილად უნდა იყოს, რომ არ დაარღვიოს წინიდან შემავალი ჰაერის ნაკადის მთლიანობა, როდესაც მას ხელები შეაქვს ან გამოაქვს. ხელები ნელა უნდა შევიტანოთ და გამოვიტანოთ, წინა ღიობის პერპენდიკულარულად. ბუკ-ის შიგნით განხორციელებული მანიპულაციები დაახლ. 1 წუთით უნდა დავაყოვნოთ ხელების შიგნით შეტანის შემდეგ, რაც კაბინეტს შეგუების საშუალებას მისცემს, და ხელებსა და მკლავებს ჰაერი “შემოეტმასნება”. წინა ღიობის გადაკვეთით მოძრაობა მინიმუმამდე უნდა იქნას დაყვანილი, რასაც შეიძლება მივაღწიოთ ყველა საჭირო საგნის კაბინეტში მანიპულაციების დაწყებამდე შეტანით.

## **მასალების მოთავსება**

კლასი II ბუკ-ების წინა შემწოვი ცხაური არ უნდა იყოს დაბლოკილი ქაღალდებით, აპარატურით ან სხვა საგნებით.



მასალები, რომლებიც კაბინეტში უნდა შევიტანოთ, წინასწარ დამუშავებული უნდა იყოს 70 %-იანი სპირტით. სამუშაოები შეიძლება შესრულდეს დეზინფექტანტით გაჟღენთილ საფენზე, რაც შხეფებს და წვეთებს შეიწოვს. მთელი მასალა კაბინეტში რაც შეიძლება ღრმად, სამუსაო ზედაპირის უკანა საზღვართან ახლოს უნდა მოთავსდეს, რაც პრაქტიკულია, ოღონდ ისე, რომ არ დაიბლოკოს უკანა ცხაური. დიდი ზომის საგნები, მაგალითად, ბიოლოგიური საფრთხის პარკები, ნახმარი პიპეტების ლანგრები და გადაღვრილი სითხეების შესაგროვებელი კოლბები კაბინეტის შიგნით ერთ მხარეს უნდა მოთავსდეს. თავად სამუშაო უნდა გადადიოდეს სამუშაო ზედაპირის სუფთა მხრიდან კონტამინირებულისაკენ.

ბიოლოგიური საფრთხის შესაგროვებელი ავტოკლავირებადი პარკები და პიპეტების ლანგრები კაბინეტის გარეთ არ უნდა მოვათავსოთ. ამ კონტეინერების გამოსაყენებლად საჭიროა მათი ხშირად შეწევა–გამოწევა კაბინეტის ჰაერის ბარიერის მთლიანობას აზიანებს, და ამან შეიძლება უარყოფითად იმოქმედოს როგორც პერსონალის, ასევე პროდუქტის დაცვაზე.

### **ოპერაციები და ტექნიკური მომსახურება**

ბუკ-ების უმრავლესობა ისეა შექმნილი, რომ დღე-ღამის განმავლობაში განუწყვეტლივ მუშაობის საშუალებას იძლევა, და ოპერატორების უმრავლესობა აღიარებს, რომ უწყვეტად ოპერირება მათ ეხმარება ლაბორატორიაში მტერისა და ნაწილაკების კონტროლში. კლასი IIA1 და IIA2 ბუკ-ები, რომლებიც ოთახში გაიწოვება, ან ხუფითაა მიერთებული გაწოვის სპეციალურ სისტემასთან, შეიძლება მოიხსნას, როდესაც არ გამოიყენება. ბუკ – ების სხვა ტიპებში, რომლებიც მყარადაა მიერთებული, მაგალითად, კლასი IIB1 და IIB2 ბუკ-ები, ჰაერის ნაკადი მუდმივად უნდა იყოს შენარჩუნებული, რათა არ დაირღვას ოთახის ჰაერის ბალანსი. კაბინეტი მუშაობის დაწყებამდე და დასრულების შემდეგ ჩართული უნდა იყოს არანაკლებ 5 წუთის განმავლობაში, რაც მას საშუალებას მისცემს “დაიწმინდოს”, ანუ კონტამინირებულ ჰაერს დავაცადოთ კაბინეტიდან გამოსვლა.

ბუკ-ების ყოველნაირი რემონტი კვალიფიცირებულმა ტექნიკოსმა უნდა ჩატაროს. ბუკ-ის ოპერაციების ყველა მოშლა უნდა შეტყობინდეს და გასწორდეს მის ხელახლა გამოყენებამდე.

## **ულტრაიისფერი სინათლე**

ბუკ-ებში ულტრაიისფერი სინათლე არ მოითხოვება. იმ შემთხვევაში, თუკი ის გამოიყენება, იგი ყოველ კვირას უნდა გაიწმინდოს მტვრისა და ჭუჭყისაგან, რაც სინათლის გერმინაციდურ ეფექტს ამცირებს. კაბინეტის ხელახალი სერტიფიცირების დროს ულტრაიისფერი სინათლე სისწორე გულდასმით უნდა შემოწმდეს ემისიის შესაბამისობაზე. თვალებსა და კანზე უარყოფითი ზეგავლენის თავიდან აცილების მიზნით ულტრაიისფერი სინათლე უნდა გამოირთოს, როდესაც ოთახში ხალხი იმყოფება.

## **ღია ალი**

ბუკ-ის შიგნით შექმნილ თითქმის უმიკრობო არეში უნდა მოვერიდოთ ღია ალის გამოყენებას. ის აზიანებს ჰაერის ნაკადის მიმართულებას, გარდა ამისა, სახიფათოცაა, როდესაც აქროლად და აალებად ნივთიერებებს ვიყენებთ. ბაქტერიოლოგიური მარყუქების გასასტერილებლად უმჯობესია მიკროგამოსაწვავი ან ელექტრული “ღუმელების” გამოყენება.

## **დაღვრა**

ყველას, ვინც იყენებს ლაბორატორიას, უნდა დაეგზავნოს დაღვრის შემთხვევაში მოქცევის ლაბორატორიული პროტოკოლი, რომელსაც წაიკითხავენ და გაიგებენ. იმ შემთხვევაში, თუ ბიოლოგიური საფრთხის შემცველი მასალა დაიღვარა ბუკ – ის შიგნით, მისი გაწმენდა მაშინვე, ვიდრე კაბინეტი მუშაობს, უნდა დაიწყოს. ეფექტური დეზინფექტანტი ისე უნდა გამოვიყენოთ, რომ აეროზოლების წარმოქმნა მინიმუმამდე დავიყვანოთ. ყველაფერი, რაც კონტაქტში იქნება დაღვრილ აგენტთან, უნდა დეზინფიცირდეს და/ან ავტოკლავირდეს.

## **სერტიფიცირება**

თითოეული ბუკ – ის ფუნქციური ოპერირება და მთლიანობა წარმოების ეროვნული ან საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით უნდა იქნას სერტიფიცირებული კვალიფიცირებული

ტექნიკოსების მიერ ინსტალირების დროს და შემდგომში რეგულარულად, მწარმოებლის ინსტრუქციების მიხედვით. კაბინეტის დაცვის ეფექტურობის შეფასება მოიცავს კაბინეტის მთლიანობის ტესტირებას, HEPA ფილტრების განვლადობის, ქვემო დინების სიჩქარის პროფილის, უარყოფითი წნევის/ ვენტილაციის დონის, ჰაერის ნაკადის ბოლის დინების, და გან-გამისა და ურთიერთკავშირის შემოწმებას. დამატებით შეიძლება შემოწმდეს ელექტრობა, განათებულობის დონე, ულტრაიისფერი სინათლის ინტენსივობა, ხმაურის და ვიბრაციის დონეები. ამ ტესტების ჩატარებას ესაჭიროება სპეციალური ტრენინგები, უნარები და აღჭურვილობა, და რეკომენდებულია, რომ ისინი კვალიფიცირებულმა პროფესიონალმა ჩაატაროს.

### **გაწმენდა და დეზინფექცია**

ბუკ-ში მოთავსებული ყველა საგნის, აპარატურის ჩათვლით, ზედაპირი უნდა იყოს დეკონტამინირებული. სამუშაოს დას-რულების შემდეგ ისინი კაბინეტიდან უნდა გამოვიტანოთ, ვინაიდან კულტურის საკვები არის ნარჩენებმა შეიძლება მიკრობების ზრდას შეუწყოს ხელი.

ბუკ – ის შიდა ზედაპირები ყოველი ხმარების წინ და შემდეგ უნდა დეკონტამინირდეს. სამუშაო ზედაპირი და შიდა კედლები უნდა დამუშავდეს დეზინფექტანტით, რომელიც გაანადგურებს ყველა მიკროორგანიზმს, რომელიც კაბინეტის შიგნით შეიძლება არსებობდეს. სამუშაო დღის ბოლოს უნდა ჩატარდეს ზედაპირების საბოლოო დეკონტამინაცია, რომელიც მოიცავს სამუშაო ზედაპირის, გვერდების, შუშის წინა და უკანა მხარეების დამუშავებას. მიკროორგანიზმების მოსაკლავად ეფექტურად გამოიყენება მათეთრებლის ხსნარი ან 7- % - იანი სპირტი. თუკი გამოიყენება ისეთი დეზინფექტანტი, რომელიც იწვევს კოროზიას, მაგალითად, მათეთრებელი, საჭიროა დისტილირებული წყლით მეორადი დამუშავება.

რეკომენდებულია კაბინეტის ჩართული დატოვება. თუ ამას არ ვაკეთებთ, გამორთვამდე 5 წუთის განმავლობაში უნდა ვამუშაო-ოთ, რათა მის შიგნით ჰაერი გაიწმინდოს.

## **დეკონტამინაცია**

ფილტრის გამოცვლამდე ან სხვა ადგილზე გადატანამდე საჭიროა ბუკ – ის დეკონტამინაცია. დეკონტამინაციის ყველაზე გავრცელებული მეთოდი ფორმალდეჰიდის აირით შეორთქვლაა. ბუკ–ის დეკონტამინაცია კვალიფიცირებულმა პროფესიონალმა უნდა ჩაატაროს.

## **პირადი დაცვის აღჭურვილობა**

ბუკ-ის ხმარების დროს ყოველთვის უნდა იხმაროთ პირადი დაცვის აღჭურვილობა. ბიოუსაფრთხოების დონეებზე 1 და 2 სამუშაოების ჩატარების დროს მისაღებია ლაბორატორიული ხალათის ტარება. წინ დახურული ხალათი, რომელიც უკან იკვრება, უფრო უკეთ იცავს, და უნდა ეცვათ ბიოუსაფრთხოების დონეებზე 3 და 4 (გარდა კოსტუმებიანი ლაბორატორიებისა). ხელთათმანები ხალათის სამაჯურებზე უნდა გადადიოდეს, და არა შიგნით შედიოდეს. მკლავების დასაცავად მკვლევარს შეიძლება ეკეთოს ელასტიური სამკლაურები. ზოგიერთი პროცედურა მოითხოვს ნიღბებისა და უსაფრთხოების სათვალის ხმარებას.

## **საგანგაშო სიგნალიზაცია**

ბუკ შეიძლება აღჭურვილი იყოს საგანგაშო სიგნალიზაციით. ამგვარი სიგნალიზაცია გააჩნია მხოლოდ ფარის მქონე კაბინეტებს. განგაში ამცნობს ოპერატორს, რომ ფარი არასწორ პოზიციაშია. ამ სიგნალის გამოსასწორებელი მოქმედება ფარის სწორ პოზიციაში დაბრუნებაა. ჰაერის ნაკადის განგაში გვამცნობს, რომ დაირღვა კაბინეტის ჰაერის ნაკადის ნორმალური დინება. ეს მყისიერ საფრთხეს წარმოადგენს ოპერატორისა და პროდუქტისათვის. როდესაც ამგვარი სიგნალი გაისმება, სამუშაოები მაშინვე უნდა შეწყდეს, და უნდა ეცნობოს ლაბორატორიის უფროსს. დამატებითი დეტალები შეიძლება იხილოთ მწარმოებლის ინსტრუქციაში. ეს ასპექტები ასევე განიხილება ბუკ–ების შესახებ ტრენინგებზე.

## დამატებითი ინფორმაცია

ბუკ-ის სწორი ტიპის შერჩევა, მისი დაყენება, სწორად გამოყენება და ოპერაციების ყოველწლიური სერტიფიცირება რთული პროცესია. მკაცრად რეკომენდებულია, რომ ეს ყველაფერი ტარდებოდეს ბიოუსაფრთხოებაში კარგად განსწავლული და გამოცდილი პროფესიონალის ზედამხედველობით. პროფესიონალი კარგად უნდა იცნობდეს გამოყენებული ლიტერატურის სიაში მოცემულ მასალას, და გავლილი უნდა ჰქონდეს ტრენინგები ბუკ-ების ყველა ასპექტში. ოპერატორებმა უნდა გაიარონ ფორმალური ტრენინგი ბუკ-ის ოპერაციებსა და გამოყენებაში.

დამატებითი ინფორმაციისათვის იხ. გამოყენებული ლიტერატურა (5) და (7–16), და თავი 11.

## 11. უსაფრთხოების აღჭურვილობა

ვინაიდან აეროზოლები ინფექციის მნიშვნელოვან წყაროს წარმოადგენს, საჭიროა ვიზრუნოთ, რომ მათი წარმოქმნა და გავრცელება შევამციროთ, საფრთხის შემცველი აეროზოლები შეიძლება წარმოიქმნას მრავალი ლაბორატორიული პროცედურის, მაგალითად, მასალის შერევის, მორევის, ნაყვის, ნჯღრევის, ულტრაბგერით დაშლის და ცენტრიფუგირების შედეგად. მაშინაც კი, როდესაც გამოიყენება უსაფრთხოების აღჭურვილობა, უკეთესია, თუ ეს ოპერაციები ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში ჩატარდება, როდესაც ამის შესაძლებლობა არსებობს. ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები და მათი გამოყენება და ტესტირება განხილული იყო თავში 10. უსაფრთხოების აღჭურვილობის გამოყენება ვერ იქნება დაცვის გარანტია, თუ ოპერატორი არ არის კარგად გაწვრთნილი, და სათანადო ტექნიკას არ იყენებს. საჭიროა აღჭურვილობის რეგულარული ტესტირების ჩატარება, რათა დავრწმუნდეთ, რომ ის კვლავ უსაფრთხოდ მუშაობს.

ცხრილში 10 მოცემულია გარკვეული საფრთხეების აღმოსაფხვრელი ან შესამცირებელი უსაფრთხოების აღჭურვილობის გადასამოწმებელი სია, და მოკლედ არის აღწერილი მათი უსაფრთხოების თვისებები. ამ აღჭურვილობის შესახებ დეტალური ინფორმაცია მოცემულია მომდევნო გვერდებზე. დამატებითი ინფორმაცია მათი სწორად გამოყენების შესახებ შეგიძლიათ იხილოთ თავში 12.

ინფორმაცია იმ აღჭურვილობისა და ოპერაციების შესახებ, რომლებმაც შეიძლება საფრთხე შექმნას, მოცემულია დანართში 4.

### უარყოფითი წნევის დრეკადი მასალის იზოლატორი

უარყოფითი წნევის დრეკადი ფირის იზოლატორი არის პირველადი დაცვის დახშული ჭურჭელი, რომელიც უზრუნველყოფს საფრთხის შემცველი ბიოლოგიური მასალისაგან მაქსიმალურ დაცვას. ის შეიძლება მოძრავ სადგამზე იყოს დამაგრებული. სამუშაო ადგილი მთლიანად არის დაფარული ფოლადის ჩარჩოზე დამაგრებული პოლივინილქლორიდის (პვე) გამჭვირვალე ფირით. იზოლატორში გარე ატმოსფეროზე დაბალი წნევა ნარჩუნდება. შემავალი ჰაერი გაივლის HEPA ფილტრს,

ხოლო გამომავალი ჰაერი გაივლის ორ HEPA ფილტრს, და ამით გაწოვილი ჰაერის შენობის გარეთ გატანის საჭიროება იხსნება. იზოლატორს შეიძლება ჰქონდეს თერმოსტატი, მიკროსკოპი და სხვა ლაბორატორიული აღჭურვილობა, მაგალითად, ცენტრიფუგა, ცხოველის გალიები, გამათბობელი, და ა.შ. მასალა იზოლატორში ჩაიტვირთება და ამოიტვირთება მასალისა და სინჯების პორტების გავლით მიკრობიოლოგიური უსაფრთხოების დარღვევის გარეშე. მანიპულაციები ტარდება ხელთათმნიანი მკლავებით, რომელთაც ერთჯერადი ხელთათმანები ეცმება. იზოლატორის შიგნით წნევის მონიტორინგისათვის მასზე დამაგრებულია მანომეტრი.

დრეკადი ფირის იზოლატორები გამოიყენება მაღალი რისკის შემცველ ორგანიზმებზე (რისკის ჯგუფები 3 და 4) სამუშაოდ საველე პირობებში, როდესაც სხვა ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების დამონტაჟება ან მომსახურება შესაძლებელი არაა.

#### ცხრილი 10. ბიოუსაფრთხოების აღჭურვილობა

| აღჭურვილობა                      | შემცირებული საფრთხე | უსაფრთხოების თვისებები                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტი |                     |                                                                                                                                                                                                             |
| - კლასი I                        | აეროზოლი და შხეფები | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოსთან მისასვლელთან ჰაერის მინიმალური შემავალი ნაკადი (წინა სიჩქარე)</li> <li>• პროდუქტის დაცვას არ ახდენს</li> </ul>                                         |
| - კლასი II                       | აეროზოლი და შხეფები | <ul style="list-style-type: none"> <li>• სამუშაოსთან მისასვლელთან ჰაერის მინიმალური შემავალი ნაკადი (წინა სიჩქარე). გაწოვილი ჰაერის ადეკვატური ფილტრაცია</li> <li>• პროდუქტის დაცვა მიმდინარეობს</li> </ul> |



|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - კლასი III                                                                                               | აეროზოლი და შხეფები                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მაქსიმალური დაცვა</li> <li>• პროდუქტს მაქსიმალურად იცავს, თუ თან ახლავს ლამინარული ნაკადიც</li> </ul>                                                                                                                             |
| უარყოფითი წნევის დრეკადი ფირის იზოლატორი                                                                  | აეროზოლი და შხეფები                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მაქსიმალური დაცვა</li> </ul>                                                                                                                                                                                                      |
| შხეფების ფარი                                                                                             | ქიმიკატების შხეფები                                                                                                                                                                             | ქმნის ფარს ოპერატორსა და სამუშაოს შორის                                                                                                                                                                                                                                    |
| პიპეტირების საშუალებები                                                                                   | პირით პიპეტირებით გამოწვეული საფრთხეები, მაგ., პათოგენის ჩაყლაპვა, შეწოვის დროს წარმოქმნილი აეროზოლის შესუნთქვა, სითხის გამობერვა ან ჩამოწვევა პიპეტიდან, პიპეტის გამოსაწოვი ბოლოს კონტამინაცია | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ადვილი გამოყენება</li> <li>• აკონტროლებს პიპეტის შემწოვი ბოლოს, პიპეტის დამცავების, მომხმარებლისა და ვაკუუმის ხაზის კონტამინაციას</li> <li>• შესაძლებელია გასტერილება</li> <li>• აკონტროლებს გაჟონვას პიპეტის წვერიდან</li> </ul> |
| მარყუჟების მიკროინსინერატორი, ერთჯერადი მარყუჟები                                                         | შხეფები მარყუჟების გადატანის დროს                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დაფარულია შუშის ან კერამიკული ღია-ბოლოიანი მილით. ცხელდება გაზით ან ელექტრობით</li> <li>• ერთჯერადია, გაცხელებას არ საჭიროებს</li> </ul>                                                                                          |
| ჰერმეტიკული ჭურჭელი ინფექციური მასალის შესაგროვებლად ან დაწესებულების შიგნით სასტერილიზაციოდ გადასადგომად | აეროზოლები, დაღვრა ან გაბნევა                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ჰერმეტიკული თავსახურიანი კონსტრუქცია</li> <li>• საიმედოა</li> <li>• ავტოკლავირებადია</li> </ul>                                                                                                                                   |
| ბასრი საგნების გადასაყრელი კონტეინერები                                                                   | ჩხვლეტა, ჭრილობა                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ავტოკლავირებადია</li> <li>• მყარია, ჩხვლეტისადმი მედეგია</li> </ul>                                                                                                                                                               |



|                                                            |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ლაბორატორიებს, ინსტიტუტებს შორის სატრანსპორტო კონტეინერები | მიკროორგანიზმების გაზნევა                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• მყარია</li> <li>• აქვს წყალგაუმტარი პირველადი და მეორადი ბარიერები დაღვრის თავიდან ასაცილებლად</li> <li>• აბსორბენტი დაღვრილის შესასრუტად</li> </ul>                                                                                                                                                             |
| ავტოკლავები, ხელით მართვის ან ავტომატური                   | ინფექციური მასალა (უსაფრთხო ხდება გასანადგურებლად ან ხელახალი გამოყენებისათვის)         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• დამტკიცებული დიზაინი</li> <li>• ორთქლით ეფექტური სტერილიზაცია</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |
| მიხრახნილსაცობიანი ბოთლები                                 | აეროზოლები და დაღვრა                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ეფექტური დაცვა</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ვაკუუმის ხაზის დაცვა                                       | ლაბორატორიის ვაკუუმის სისტემების კონტამინაცია აეროზოლებისა და გადმოღვრილი სითხეებისაგან | <ul style="list-style-type: none"> <li>• კარტიჯის ტიპის ფილტრი იცავს აეროზოლების შეღწევისაგან (0.45 <math>\mu</math>m სიდიდის ნაწილაკები)</li> <li>• გადადინების ჭურჭელი შეიცავს სათანადო დეზინფექტანტს. რეზინის საცობი საშუალებას იძლევა ავტომატურად გამოვრთოთ ვაკუუმი, როდესაც ჭურჭელი სავსეა.</li> <li>• ხელსაწყო მთლიანად ავტოკლავირებადია</li> </ul> |

## პიპეტირების საშუალებები

პიპეტირების საშუალებები ყოველთვის უნდა იქნას გამოყენებული პიპეტირების პროცედურებისათვის. პირით პიპეტირება მკაცრად უნდა იყოს აკრძალული.

მწელია პიპეტირების საშუალებების მნიშვნელობის გადაფასება. პიპეტირების პროცედურების დროს ყველაზე დიდი საფრთხე დაკავშირებულია პირით შეწოვასთან. საშიში მასალის

პირით შესუნთქვა და ჩაყლაპვა გახდა ლაბორატორიაში ინფიცირების მრავალი შემთხვევის მიზეზი.

პათოგენები პირში შეიძლება მოხვდეს, თუ პიპეტის საწოვ ბოლოს მოხვდება კონტამინირებული თითი. ნაკლებადაა ცნობილი შეწოვის დროს წარმოქმნილი აეროზოლის შესუნთქვის ფაქტები. უარყოფითი ან დადებითი წნევის დროს ბამბის საცობი მიკრობებისათვის ეფექტური ფილტრი არაა, და ნაწილაკებმა შეიძლება მასში გააღწიონ. თუ საცობი ძალიან მჭიდროდაა დაცობილი, შეიძლება გამოიყენებოდეს ინტენსიური შეწოვა, რასაც შეიძლება მოჰყვეს საცობის, აეროზოლის და თვით სითხის შესუნთქვაც კი. პათოგენების ამგვარად მიღება შეიძლება თავიდან იქნას აცილებული პიპეტირების საშუალებების გამოყენებით.

აეროზოლები შეიძლება აგრეთვე წარმოიქმნას პიპეტიდან სითხის წვეთის სამუშაო ზედაპირზე დაცემის, კულტურების შებერვით და შეწოვით შერევის, და ბოლო წვეთის პიპეტიდან გამოშვრვით გამოშვების დროს. პიპეტირების ოპერაციების დროს აუცილებლად წარმოქმნილი აეროზოლების შესუნთქვის თავიდან აცილება შეიძლება ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში მუშაობით.

პიპეტირების საშუალებები ფრთხილად უნდა შეირჩეს. მათი დიზაინი და გამოყენება ინფექციის დამატებით საფრთხეს არ უნდა ქმნიდეს, და ისინი სასტერილიზაციოდ და გასაწმენდად ადვილი უნდა იყოს. მიკროორგანიზმებთან და უჯრედულ კულტურებზე მუშაობის დროს უმჯობესია საცობიანი (აეროზოლებისადმი მდებარე) პიპეტის წვერების გამოყენება.

პიპეტები გაბზარული ან გატეხილი შემწოვი ბოლოთი არ უნდა გამოიყენებოდეს, ვინაიდან მათ შეიძლება დააზიანონ პიპეტირების საშუალების ჰერმეტიკა, და ამით შექმნან საფრთხე.

### **ჰომოგენიზატორები, შეიკერები, ბლენდერები და სონიკატორები**

საყოფაცხოვრებო (სამზარეულოს) ჰომოგენიზატორები ჰერმეტიკული არაა, და წარმოქმნის აეროზოლებს. უნდა გამოიყენებოდეს მხოლოდ ლაბორატორიისათვის შექმნილი ტექნიკა. ამჯამად ფართოდ გავრცელებული მცირე და დიდი მოცულობის სტომაქერები აგრეთვე უწყობს ხელს აეროზოლების წარმოქმნას.

რისკის ჯგუფი 3 მიკროორგანიზმებისათვის გამოყენებული ჰომოგენიზატორები ყოველთვის უნდა ჩაიტვირთოს და გაიხსნას ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში.

სონიკატორებმა შეიძლება წარმოქმნას აეროზოლები. ისინი ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში უნდა ვამუშაოთ, ან მუშაობის დროს წინ ფარი გავუკეთოთ. გამოყენების შემდეგ ფარს და სონიკატორის გარე ზედაპირს უნდა ჩაუტარდეს დეკონტამინაცია.

### **ერთჯერადი მარყუქები**

ერთჯერადი მარყუქების უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი არ საჭიროებენ სტერილიზაციას, და, ამრიგად, შეიძლება გამოყენებულ იქნას ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში, სადაც ბანსენის გამოსაწვავმა და მიკროინსინერატორმა შეიძლება ცუდად იმოქმედოს ჰაერის ნაკადზე. გამოყენების შემდეგ ამგვარი მარყუქები უნდა მოთავსდეს დეზინფექტანტში და განადგურდეს, როგორც კონტამინირებული ნარჩენები (იხ. თავი 3).

### **მიკროინსინერატორები**

გაზითა და ელექტრობით გაცხელებადი მიკროინსინერატორები დაფარულია ბოროსილიკატის მიწით ან კერამიკით, რაც ამცირებს მარყუქების სტერილიზაციის დროს ინფექციური მასალის დაღვრას ან გაბნევას. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მიკროინსინერატორმა შეიძლება ცუდად იმოქმედოს ჰაერის ნაკადზე, და ამიტომ ის უნდა მოთავსდეს ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის სამუშაო ზედაპირის უკანა მხარეს.

### **პირადი დაცვის აღჭურვილობა და ტანსაცმელი**

პირადი დაცვის აღჭურვილობა და ტანსაცმელი შეიძლება იყოს პირველადი ბარიერი აეროზოლების, შხეფების ან შემთხვევით ინოკულაციის რისკის მინიმუმამდე დაყვანაში. ტანსაცმელი და აღჭურვილობა შეირჩევა ჩასატარებელი სამუშაოს ბუნების მიხედვით. ლაბორატორიაში მუშაობის დროს საჭიროა დამცავი ტანსაცმლის ტარება. ლაბორატორიიდან გასვლამდე ტანსაცმელი უნდა გაიხადოთ და ხელები უნდა დაიბანოთ. ცხრილში 11 თავმოყრილია ლაბორატორიებში გამოყენებული პირადი დაც-

ვის ზოგი აღჭურვილობა და დაცვა, რომელსაც ისინი უზრუნველყოფს.

### **ლაბორატორიული ხალათები, კომბინეზონები, წინსაფრები**

სასურველია, რომ ლაბორატორიული ხალათები სრულად იყოს შეკრული ღილებზე. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ გრძელმკლავიანი, უკან შესაკრავი ხალათები ან კომბინეზონები უკეთესად იცავს, და მიკრობიოლოგიურ ლაბორატორიებსა და ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტებთან მუშაობის დროს უმჯობესია მათი გამოყენება. წინსაფრები შეიძლება იხმარებოდეს ლაბორატორიული ხალათების ზევიდან, როდესაც, ქიმიური ან ბიოლოგიური მასალის, მაგალითად, სისხლის ან კულტურის სითხის დაღვრის შემთხვევაში, საჭიროა დამატებითი დაცვა. სამრეცხაო უნდა იყოს თვით დაწესებულებაში ან მის მახლობლად.

ლაბორატორიული ხალათები, კომბინეზონები, წინსაფრები არ უნდა იხმარებოდეს ლაბორატორიის გარეთ.

### **დამცავი სათვალეები, სახის დამცავი ფარები**

შხეფებისა და დამაზიანებელი საგნებისაგან თვალებისა და სახის დამცავი აღჭურვილობის შერჩევა დამოკიდებულია ლაბორატორიაში ჩასატარებელ სამუშაოზე. სათვალის დიოპტრებიანი ან უბრალო მინები ჩასმული უნდა იყოს სპეციალურ ჩარჩოებში, რომლებიც მასში ლინზის წინიდან ჩასმის საშუალებას იძლევა, მინები უტეხი უნდა იყოს, და მას გვერდითი ფარები უნდა ჰქონდეს (დამცავი სათვალე). დამცავი სათვალე შხეფებისაგან სრულად არ იცავს იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც მას გვერდითი ფარები გააჩნია. ჩვეულებრივი დიოპტრებიანი სათვალის და საკონტაქტო ლინზების (რომლებიც ბიოლოგიური ან ქიმიური საფრთხისაგან არ იცავს) ზევიდან უნდა იხმარებოდეს დამცავი სათვალე. სახის დამცავი ფარები (ვიზორები) უტეხი პლასტიკატისაგან მზადდება, ერგება სახეზე და ინახება ჩაჩებთან ან ქუდებთან ერთად.

დამცავი სათვალეები, სახის დამცავი ფარები ლაბორატორიის გარეთ არ უნდა იხმარებოდეს.

## ცხრილი 11. პირადი დაცვის აღჭურვილობა

| აღჭურვილობა                           | შემცირებული საფრთხე                             | უსაფრთხოების თვისებები                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ლაბორატორიული ხალათები, კომბინეზონები | ტანსაცმლის კონტამინაცია                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>უკან გახსნილი</li> <li>ფარავს ქუჩის ტანსაცმელს</li> </ul>                                                                                                                                                      |
| პლასტიკატის წინსაფრები                | ტანსაცმლის კონტამინაცია                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>წყალგაუმტარი</li> </ul>                                                                                                                                                                                        |
| ფეხსაცმელი                            | დაზიანება და შხეფები                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>თითებდაფარული</li> </ul>                                                                                                                                                                                       |
| სათვალე                               | დაზიანება და შხეფები                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>ზემოქმედებისადმი მედეგი ლინზები (ოპტიკურად უნდა კორექტირდეს, ან იხმარებოდეს მაკორექტირებელი ლინზების ზევიდან)</li> <li>გვერდითი ფარები</li> </ul>                                                              |
| დამცავი სათვალე                       | დაზიანება                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>ზემოქმედებისადმი მედეგი ლინზები (ოპტიკურად უნდა კორექტირდეს)</li> <li>გვერდითი ფარები</li> </ul>                                                                                                               |
| სახის დამცავი ფარი                    | დაზიანება და შხეფები                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>ფარავს მთელ სახეს</li> <li>ავარიის შემთხვევაში ადვილად მოსაძრობია</li> </ul>                                                                                                                                   |
| რესპირატორები                         | აეროზოლების ინჰალაცია                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>ხელმისაწვდომია ერთჯერადი; მთლიანი სახის ან ნახევარი სახის ჰაერის გამწმენდი; სრული სახის ჩაჩიანი წყაროიანი ჰაერის გამწმენდი (hooded powered air purifying - PAPR); და რესპირატორები ჰაერის მიწოდებით</li> </ul> |
| ხელთათმანები                          | პირდაპირი კონტაქტი მიკროორგანიზმებთან ჭრილობები | <ul style="list-style-type: none"> <li>იშოვება ერთჯერადი, მიკრობიოლოგიურად დამტკიცებული ლატექსის, ვინილის ან ნიტრილის</li> <li>ხელების დაცვა</li> <li>ხაოები</li> </ul>                                                                               |

## რესპირატორები

რესპირატორით დაცვა საჭიროა მაღალი საფრთხის შემცველი პროცედურების ჩატარების (მაგ., დაღვრილი ინფექციური მასალის აწმენდის) დროს. რესპირატორის შერჩევა დამოკიდებულია საფრთხე(ებ)ის ტიპზე. არსებობს რესპირატორები ცვლადი ფილტრებით გაზების, ორთქლის, ნაწილაკებისა და მიკროორგანიზმებისაგან დასაცავად. მნიშვნელოვანია, რომ ფილტრი სწორი ტიპის რესპირატორს მოერგოს. ოპტიმალური დაცვის მისაღწევად რესპირატორი ინდივიდუალურად უნდა მოერგოს ოპერატორს სახეზე და გაიაროს ტესტირება. სრულად უზრუნველყოფილ რესპირატორებს მთლიანი დაცვისათვის გააჩნია ჰაერის მიწოდების სისტემა. სწორი რესპირატორის შერჩევაში უნდა დავიხმაროთ კვალიფიციური სპეციალისტი, მაგ., პროფესიული დაავადებების ჰიგიენისტი. ქირურგიული ტიპის ნიღბები შექმნილია მხოლოდ პაციენტის დასაცავად და მუშაკს რესპირატორულად არ იცავს. ზოგიერთი ერთჯერადი რესპირატორი (ISO 13.340.30) შექმნილია ბიოლოგიური აგენტებისაგან დასაცავად.

რესპირატორები ლაბორატორიის გარეთ არ უნდა იხმარებოდეს.

## ხელთათმანები

ლაბორატორიული პროცედურების დროს შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ხელების კონტამინაციას. ხელები აგრეთვე შეიძლება დააზიანოს “ბასრმა” საგნებმა. მიკრობიოლოგიურად დამტკიცებული ლატექსის, ვინილის ან ნიტრილის ქირურგიულის ტიპის ერთჯერადი ხელთათმანები ძირითადი ლაბორატორიული სამუშაოებისათვის და ინფექციურ აგენტებთან და სისხლსა და სხეულის სხვა სითხეებთან მოპყრობისათვის ფართოდ გამოიყენება. შესაძლებელია აგრეთვე მრავალჯერადი გამოყენების ხელთათმანების ხმარება, მაგრამ ყურადღება უნდა მიექცეს მათ სწორად გარეცხვას, გახდას, გაწმენდასა და დეზინფექციას.

ინფექციურ მასალასთან მოპყრობის, ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტებთან მუშაობის შემდეგ და ლაბორატორიის დატოვების წინ ხელები საჭიროა ხელთათმნის გახდა და ხელების კარგად დაბანა. ნახმარი ერთჯერადი ხელთათმანები უნდა გადაიყაროს ინფექციურ ლაბორატორიულ ნარჩენებთან ერთად.

ლაბორატორიული და სხვა მუშაკები, რომლებიც ლატექსის, განსაკუთრებით დაპუდრულ, ხელთათმანს ხმარობენ, ხშირად აღნიშნავენ ალერგიულ რეაქციებს, როგორებიცაა დერმატიტი ან მყისიერი ჰიპერსენსიტიურობა. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია სხვა ალტერნატივების მოძიება დაპუდრული ხელთათმნის ჩასანაცვლებლად.

უჟანგავი ფოლადის ხაოებიანი ხელთათმნის ტარება საჭიროა, როდესაც არსებობს ბასრ ინსტრუმენტებთან შეხების შესაძლებლობა, მაგალიტად, გარდაცვალების შემდგომი გასინჯვის დროს. ამგვარი ხელთათმანი იცავს გაჭრისაგან, მაგრამ არ იცავს ჩხვლეტით დაზიანებისაგან.

ხელთათმანები ლაბორატორიის გარეთ არ უნდა იხმარებოდეს.

დამატებითი ინფორმაციისათვის იხილეთ გამოყენებული ლიტერატურა (12), (17) და (18).



## კარგი მიკრობიოლოგიური ტექნიკა

### 12. ლაბორატორიული ტექნიკა

ადამიანური შეცდომები, მოძველებული ტექნიკა და მისი არასწორად გამოყენება არის ლაბორატორიული შემთხვევების უმრავლესობის და მათთან დაკავშირებული ინფექციების ძირითადი მიზეზი. ამ ნაწილში მოკლედ მოწოდებულია ტექნიკური მეთოდები, მიმართული ამ ფაქტორებით გამოწვეული ყველაზე ხშირი შემთხვევების აღმოფხვრისათვის ან მინიმუმამდე დასაყვანად.

#### **ლაბორატორიაში სინჯებთან უსაფრთხო მოპყრობის წესები**

არასწორად წარმართული სინჯების შეგროვება, ტრანსპორტირება და მათთან ლაბორატორიაში მუშაობა თანამშრომელთათვის ინფექციის დიდ რისკს შეიცავს.

#### **სინჯების კონტეინერები**

სინჯების კონტეინერები შუშის, ან, უმჯობესია, პლასტიკატისაგან უნდა იყოს დამზადებული. მასალა მაგარი უნდა იყოს, და, თუკი კონტეინერს თავი სწორად აქვს დახურული, არ უნდა ჟონავდეს. არანაირი მასალა კონტეინერს გარედან არ უნდა მოხვდეს. კონტეინერს იარლიყი სწორად უნდა ეკრას, რათა ლაბორატორიაში მისი იდენტიფიკაცია სწორად მოხდეს. სინჯის მოთხოვნის ან სპეციფიკაციის ფორმები კონტეინერებს გარს უნდა ეკრას, მაგრამ ცალკე, სასურველია, წყალგაუმტარ კონვერტში უნდა იყოს ჩადებული.

#### **სინჯების ტრანსპორტირება დაწესებულების შიგნით**

მასალის შემთხვევით გაჟონვის ან დაკარგვის თავიდან ასაცილებლად გამოიყენება სპეციალური მეორადი კონტეინერები, მაგალითად, შტატივებით აღჭურვილი ყუთები, რომლებშიც



სინჯებიანი კონტეინერები არ გადაყირავდება. მეორადი კონტეინერები ლითონის ან პლასტიკატის, ავტოკლავირებადი და ქიმიური სადეზინფექციო საშუალებების მიმართ მდგრადი უნდა იყოს, და, სასურველია, სახურავს ჰქონდეს შუასადები. მათი დეკონტამინაცია რეგულარულად უნდა მიმდინარეობდეს.

### **სინჯების მიღება**

ლაბორატორიებში, რომლებიც სინჯებს დიდი რაოდენობით იღებენ, ამისათვის სპეციალური ოთახი უნდა იყოს გამოყოფილი.

### **სინჯის გახსნა**

ის თანამშრომლები, რომლებიც იღებენ და ხსნიან სინჯებს, უნდა აცნობიერებდნენ ჯანმრთელობის პოტენციურ რისკს, და გავლილი უნდა ჰქონდეთ ტრეინინგისი ფრთხილის სტანდარტულ ზომებში (2), კერძოდ, როდესაც გატეხილ ან მასალაგამოჟონილ კონტეინერებს ხსნიან. სინჯის პირველადი კონტეინერები უნდა გაიხსნას ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში. აუცილებელია იქონიოთ სადეზინფექციო საშუალებები.

### **პიპეტებისა და პიპეტირების საშუალებების გამოყენება**

1. პიპეტების გამოყენება აუცილებელია. უნდა აიკრძალოს პირით პიპეტირება.
2. ყველა პიპეტს უნდა ჰქონდეს ბამბის საფენი, რათა შემცირდეს პიპეტირების საშუალებების კონტამინაცია.
3. ინფექციური მასალის შემცველ სითხეებში ჰაერი არასოდეს უნდა ჩავბეროთ.
4. ინფექციური მასალის შერევა პიპეტირებით ან პიპეტში გატარებით არ შეიძლება.
5. სითხე პიპეტიდან ძალით არ უნდა გამოვდევნოთ.
6. უმჯობესია ვიხმართ ნიშნულიდან ნიშნულამდე გრადუირებული პიპეტები, რომლებიც არ საჭიროებს ბოლო წვეთის გამოტუმბვას.
7. კონტამინირებული პიპეტები მთლიანად უნდა ჩავძიროთ

შესაბამისი დეზინფექტანტის შემცველ უტეხი მასალისაგან დამზადებულ კონტეინერში. პიპეტები დეზინფექტანტში განადგურებამდე სათანადო დროის განმავლობაში უნდა დარჩეს.

8. კონტეინერი ნახმარი პიპეტებისათვის თავსდება ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში, და არა მის გარეთ.
9. ბასრ ჰიპოდერმულ ნემსებიანი შპრიცები პიპეტირებისათვის არ უნდა იხმარებოდეს.
10. მემბრანით თავდაცობილი ბოთლების გასახსნელად უნდა გამოვიყენოთ სპეციალური საშუალება, რათავ თავიდან ავიცილოთ ჰიპოდერმულ ნემსებიანი შპრიცების გამოყენება.
11. პიპეტიდან შემთხვევით გადმოდენილი ინფექციური მასალის დისპერსიის (გაბნევის) თავიდან აცილების მიზნით სამუშაო მაგიდაზე უნდა დავაფინოთ დეზინფექტანტი გაჟღენთილი ნაჭერი ან აბსორბენტი; შემდგომში მათ, როგორც ინფექციურ ნარჩენებს, ისე უნდა მოვეპყროთ.

### **ინფექციური მასალის გაბნევის თავიდან აცილება**

1. იმისათვის, რომ თავიდან ავიცილოთ ზედმეტი მასალის ჩამოწვეთვა, მიკრობიოლოგიური მარყუჟის დიამეტრი 2 – 3 მმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს, და მთლიანად შეკრული უნდა იყოს. ვიბრაციის მინიმუმამდე დასაყვანად და ტარის სიგრძე 6 სმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს.
2. ბანსენის ალში მარყუჟის გამოწვის დროს შხეფების წარმოქმნის თავიდან აცილების მიზნით მარყუჟების სასტერილიზაციოდ უნდა ვიხმაროთ ელექტრული მიკროინსინერატორი. უმჯობესია პლასტმასის ერთჯერადი მარყუჟების გამოყენება, რომელთაც გამოწვა არ ჭირდება.
3. ნერწყვის სინჯების ალების დროს საჭიროა სიფრთხილე, რომ არ წარმოიქმნას აეროზოლები.
4. სინჯები და კულტურები ავტოკლავირებისათვის და/ან

გასანადგურებლად ჰაერგაუმტარ კონტეინერებში (მაგ., ლაბორატორიული ნარჩენების პარკში) უნდა მოვათავსოთ. ნარჩენების კონტეინერში მოთავსებამდე პარკის თავი უნდა დაიხუროს (მაგ., ავტოკლავის ლენტით).

5. ყოველი სამუშაოს შესრულების შემდეგ უნდა ჩატარდეს სამუშაო ადგილის დეკონტამინაცია შესაბამისი დეზინფექტანტით.

დამატებითი ინფორმაციისათვის იხ. გამოყენებული ლიტერატურა (12).

### **ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების გამოყენება**

1. ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების გამოყენების წესები და შეზღუდვები უნდა გავაცნოთ მის ყველა პოტენციურ მომხმარებელს (იხ. თავი 10), მათ უნდა მივაწოდოთ ეროვნული სტანდარტები და შესაბამისი ლიტერატურა. თანამშრომლებს უნდა დავურიგოთ წერილობითი პროტოკოლები ან უსაფრთხოების ან ოპერატიული სახელმძღვანელოები. კერძოდ, უნდა განვუმარტოთ, რომ კაბინეტი ვერ დაიცავს მათ დაღვრისაგან, გატეხვისაგან, და ვერ შეცვლის მუშაობის ცუდ ტექნიკას.
2. კაბინეტით არ უნდა ვისარგებლოთ, თუკი იგი გამართული არაა.
3. შუშის დამცავი პანელი არ უნდა მოიხსნას, როდესაც კაბინეტში მუშაობა მიმდინარეობს.
4. კაბინეტის სამუშაო ნაწილში აპარატურა და მასალები მინიმალური რაოდენობით უნდა იყოს. უკანა კედელთან ჰაერის ცირკულაციას ხელი არ უნდა ემლევოდეს.
5. კაბინეტში არ შეიძლება ბანსენის ქურის ხმარება. წარმოქმნილი სითბო ჰაერის ნაკადის მიმართულებას შეცვლის, და ამან შეიძლება დააზიანოს ფილტრები. შესაძლებელია გამოიყენოთ ელექტრული მიკროინსინერატორი, მაგრამ უმჯობესია ერთჯერადი მარყუქების ხმარება.
6. მთელი სამუშაო ზედაპირის შუა ან უკანა ნაწილში უნდა

ჩავატაროთ, სადაც კარგად ჩანს სათვალთვალ პანელიდან.

7. ოპერატორის უკან მოძრაობა მინიმალური უნდა იყოს.
8. ოპერატორმა ჰაერის ნაკადი არ უნდა დააზიანოს ხელების ხშირად გამოწევა-შეწევით.
9. ჰაერის ცხაურები არ უნდა იყოს დაბლოკილი ჩანაწერებით, პიპეტებით, ან სხვა მასალით, რაც გამოიწვევს ჰაერის ნაკადის მოშლას, და ამით მასალის პოტენციურ კონტამინაციისა და ოპერატორის ექსპოზიციის საფრთხეს შექმნის.
10. სამუშაოს დასრულების შემდეგ და დღის ბოლოს ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტის ზედაპირი უნდა დამუშავდეს შესაბამისი დეზინფექტანტით.
11. კაბინეტის ვენტილატორი ჩართული უნდა იყოს სულ ცოტა 5 წუთის განმავლობაში მაინც კაბინეტში სამუშაოს დაწყებამდე და მისი დასრულების შემდეგ.
12. ქაღალდები ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში არ უნდა შევიტანოთ.

დამატებითი ინფორმაციისათვის იხ. თავი 10.

### **ინფექციური მასალის პირში მოხვედრისა და კანთან და თვალებთან კონტაქტის თავიდან აცილების ტექნიკა**

1. მიკრობიოლოგიური სამუშაოს დროს წარმოქმნილი დიდი ზომის ნაწილაკები და წვეთები ( $>5\mu\text{m}$ ) სამუშაო მაგიდასა და ოპერატორის ხელებზე ადვილად ჯდება. საჭიროა ერთ-ჯერადი ხელთათმანების ხმარება. ლაბორატორიის თანამშრომლები უნდა მოერიდონ ხელის შეხებას პირთან, თვალებთან და სახესთან.
2. ლაბორატორიაში არ უნდა მოიხმარებოდეს და ინახებოდეს საკვები და სასმელი.
3. ლაბორატორიაში არ შეიძლება პირში რაიმეს – კალმისტრის, ფანქრის, საღეჭი რეზინის – ჩადება.
4. ლაბორატორიაში არ შეიძლება კოსმეტიკის გამოყენება.
5. ნებისმიერი სამუშაოს ჩატარების დროს, რომელსაც შეიძ-

ლება ინფექციური მასალის გაშხეფება მოჰყვეს, უნდა ვი-  
ხმართ სახის თვალებისა და პირის დამცავი საშუალებები.

### **ინფექციური მასალის ინექციის თავიდან აცილება**

1. დამსხვრეული ან გაბზარული შუშის შერჭობის შემთხ-  
ვევების თავიდან აცილება შეიძლება ფრთხილი პრაქტი-  
კითა და პროცედურებით. უმჯობესია შუშა პლასტიკატით  
შეცვალოთ, როდესაც ეს შესაძლებელია.
2. ინექციას ადგილი შეიძლება ჰქონდეს ჰიპოდერმული შპრი-  
ცებთან (“ნემსის შერჭობა”), შუშის პასტერის პიპეტებთან  
და დამსხვრეულ შუშასთან მოპყრობის დროს.
3. ნემსის შერჭობის შემთხვევების თავიდან აცილება შეიძლება:  
(ა) შპრიცებისა და ნემსების ნაკლებად გამოყენებით (მაგ.,  
მემბრანით დახურული ბოთლების გასახსნელად შეიძლება  
სპეციალური მარტივი მოწყობილობის გამოყენება; ან (ბ)  
როდესაც შპრიცის ან ნემსის გამოყენება აუცილებელია,  
ბასრი საგნების მოწყობილობების გამოყენებით.
4. ნემსებს თავი არასოდეს უნდა დავახუროთ. ერთჯერადი  
შპრიცები უნდა მოთავსდეს თავსახურიან ჩხვლეტისადმი  
მედეგ კონტეინერებში.
5. შუშის პასტერის პიპეტები უმჯობესია პლასტმასის პიპე-  
ტებით შევცვალოთ.

### **შრატის გამოყოფა**

1. ამ სამუშაოს შესრულება მხოლოდ სწორად გაწვრთნილ  
თანამშრომლებს შეუძლიათ.
2. ამ უნდა იხმარებოდეს ხელთათმანები და თვალებისა და  
ლორწოვანი გარსის დამცავი საშუალებები.
3. შეფუებისა და აეროზოლების წარმოქმნის მინიმუმირება  
მხოლოდ კარგი ლაბორატორიული ტექნიკით შეიძლება.  
სისხლისა და შრატის პიპეტირება ძალიან ფრთხილად  
უნდა ჩატარდეს. პირით პიპეტირება უნდა აიკრძალოს.
4. გამოყენების შემდეგ პიპეტები მთლიანად უნდა ჩაიძიროს

შესაბამის დეზინფექტანტში. გადაყრამდე ან ხელახალი გამოყენებისათვის მათ გარეცხვასა და სტერილიზაციამდე დეზინფექტანტში პიპეტები სათანადო დროით უნდა დარჩეს.

5. ნახმარი სინჯარები, რომლებიც შეიცავს სისხლის კოაგულუმს, და სხვ. (თავები დახურული უნდა ჰქონდეს) ავტოკლავირებისა და/ან ინსინერებისათვის ჰაერგაუმტარ კონტეინერებში უნდა მოვათავსოთ.
6. სათანადო დეზინფექტანტები მზად უნდა იყოს შხეფებისა და დაღვრის დასამუშავებლად (იხ. თავი 14).

### **ცენტრიფუგების გამოყენება**

1. ლაბორატორიული ცენტრიფუგების მიკრობიოლოგიური უსაფრთხოების წინაპირობა მათი დამაკმაყოფილებელი მექანიკური წარმადობაა.
2. ცენტრიფუგის ოპერირება მწარმოებლის მიერ მოწოდებული ინსტრუქციის შესაბამისად უნდა ხდებოდეს.
3. ცენტრიფუგები ისეთ დონეზე უნდა მოთავსდეს, რომ თანამშრომლებს შეეძლოთ კამერაში ჩახედვა რათა დარწმუნდნენ, რომ როტორი და სინჯარების კონტეინერები სწორადაა ჩადგმული.
4. ცენტრიფუგის როტორი და სინჯარების კონტეინერები დამზადებული უნდა იყოს სქელი მინის, ან, უმჯობესია, პლასტიკატისაგან, და გამოყენებამდე უნდა შემოწმდეს დეფექტების არსებობის აღმოსაჩენად.
5. ცენტრიფუგირებისათვის სინჯარებსა და სინჯების კონტეინერებს თავი კარგად უნდა დაეხუროს (თუ შესაძლებელია, მიხრახნილი საცობით).
6. როტორები უნდა ჩაიტვირთოს, დაბალანსდეს და გაიხსნას ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში.
7. სინჯარების კონტეინერები და სინჯარები წონის მიხედვით უნდა დაწყვილდეს და სწორად დაბალანსდეს.

8. სითხის დონესა და ცენტრიფუგის სინჯარის კიდეს შორის უნდა დარჩეს გარკვეული სივრცე, მწარმოებლის ინსტრუქციის შესაბამისად.
9. სინჯარების კონტეინერების ბალანსირებისათვის უნდა გამოიყენებოდეს დისტილირებული წყალი ან სპირტი (70 %-იანი პროპანოლი). არ შეიძლება ამ მიზნით მარილხსნარების ან ჰიპოქლორიტის გამოყენება, ვინაიდან ისინი მეტალის კოროზიას იწვევს.
10. რისკის ჯგუფი 3 და 4 მიკროორგანიზმების საჭიროა ცენტრიფუგირებისათვის ცენტრიფუგის ჰერმეტიკული კარუსელების (უსაფრთხოების თავსახურების) გამოყენება.
11. ცენტრიფუგის კუთხოვანი როტორების გამოყენების შემთხვევაში უნდა დავრწმუნდეთ, რომ სინჯარა გადავსებული არაა, რადგან ამ დროს შესაძლებელია გაჟონვა.
12. ცენტრიფუგის კამერის შიდა მხარე ყოველდღიურად უნდა შემოწმდეს რათა როტორის დონეზე დაბინძურება ან დაზიანება გამოვავლინოთ. თუკი ამგვარი რამ მოხდა, ცენტრიფუგირების პროტოკოლი უნდა გადაიხედოს.
13. ცენტრიფუგის როტორი და სინჯარების კონტეინერები ყოველდღიურად უნდა შემოწმდეს კოროზიის ნიშნებისა და ბზარების აღმოსაჩენად.
14. კონტეინერები, როტორები და ცენტრიფუგის კამერები უნდა დეკონტამინირდებოდეს ყოველი გამოყენების შემდეგ.
15. ხმარების შემდეგ სინჯარების კონტეინერები უნდა გადმოვაბრუნოთ, რათა საბალანსო სითხე გადმოიწუროს.
16. ცენტრიფუგირების დროს შესაძლებელია ჰაერში ინფეციური ნაწილაკების წარმოქმნა. ეს ნაწილაკები ძალიან მაღალი სიჩქარით მოძრაობს, და მათგან დასაცავად ტრადიციული კლასი I ან II ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები არ გამოდგება. ცენტრიფუგის კლასი III უსა-



ფრთხოების კაბინეტში მოთავსება ხელს უშლის წარმოქმნილი აეროზოლების ფართოდ გაფრქვევას. თუმცა ცენტრიფუგირების კარგი ტექნიკა და უსაფრთხოდ თავდახურული სინჯარები ადეკვატურად დაგვიცავს ინფექციური აეროზოლებისა და მიკროორგანიზმების გაბნევისაგან.

### **ჰომოგენიზატორების, შეიკერების, ბლენდერებისა და სონიკატორების გამოყენება**

1. ლაბორატორიაში არ უნდა გამოვიყენოთ საყოფაცხოვრებო (სამზარეულოს) ჰომოგენიზატორები, ვინაიდან მათგან ბევრი შეიძლება ჟონავდეს ან ხელს უწყობდეს აეროზოლების წარმოქმნას. უმჯობესია ლაბორატორიული ბლენდერებისა და სტომაქერების გამოყენება.
2. თავსახურები, ფინჯნები და ბოთლები კარგ მდგომარეობაში უნდა იყოს, არ ჰქონდეს ბზარები და დაზიანებები. თავსახურები კარგად უნდა იყოს მორგებული, საფენები კარგ მდგომარეობაში უნდა იყოს.
3. ჰომოგენიზატორებში, შეიკერებსა და სონიკატორებში ოპერაციების ჩატარების დროს კამერაში წნევა მატულობს. ვინაიდან შუშა შეიძლება გატყდეს, და ინფექციური მასალა გადმოიწიწდეს, ან შუშის ნატეხებმა ჭრილობა მიაყენოს ოპერატორს, რეკომენდირებულია პოლიტეტრაფტორეთილენის (PTFE) ჭურჭელი.
4. ხმარების დროს აპარატურა უნდა მოვათავსოთ პლასტმასის მყარ გამჭვირვალე ყუთებში. გამოყენების შემდეგ ისინი უნდა დეზინფიცირდეს. თუკი ეს შესაძლებელია, აპარატი დამცავ პლასტმასის ყუთთან ერთად ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში უნდა მოთავსდეს.
5. ოპერაციის დამთავრების შემდეგ კონტეინერი ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში უნდა გაიხსნას.
6. სონიკატორების გამოყენების დროს ოპერატორმა სმენის დამცავი საშუალება უნდა იხმაროს.



## **ქსოვილების დამშლელების გამოყენება**

1. შუშის დამშლელი ხელთათმანით, აბსორბენტისაგან დამზადებული ტამპონით უნდა დავიჭიროთ. პლასტიკისაგან (PTFE) დამზადებული დამშლელები უფრო საიმედოა.
2. ქსოვილების დამშლელები უნდა ვამუშაოთ და გავხსნათ ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში.

## **მაცივრებისა და საყინულების გამოყენება და მოვლა**

1. მაცივრები, ღრმა გაყინვის საყინულები და მყარი ნახშირორჟანგის (მშრალი ყინულის) კამერები პერიოდულად უნდა გამოიყინოს და გაიწმინდოს, და, თუკი მათში არის გატეხილი ამპულები, სინჯარები და ა.შ., უნდა გამოვიღოთ. ამ დროს საჭიროა სახის დამცველებისა და სქელი რეზინისაგან დამზადებული ხელთათმანების ხმარება. გაწმენდის შემდეგ საჭიროა კამერის შიდა ზედაპირის დეზინფექცია.
2. მაცივარში მოთავსებულ ყველა კონტეინერს უნდა ჰქონდეს იარლიყი, რომელზედაც მითითებული იქნება შიგთავსის სამეცნიერო დასახელება, შენახვის თარიღი და ვინ შეინახა. უიარლიყო და უვარგისი მასალა უნდა ავტოკლავირდეს და განადგურდეს.
3. საყინულის შიგთავსის აღრიცხვა უნდა ხდებოდეს სპეციალურ ჟურნალში.
4. მაცივარში არ უნდა შეინახოთ აალებადი ხსნარები, იმ შემთხვევაში, როდესაც იგი ფეთქებადი არაა, ეს დასაშვებია. ამ დროს მაცივრის კარზე საჭიროა მოცემული იყოს ინფორმაცია ამის შესახებ.

## **ლიოფილიზირებული ინფექციური მასალის შემცველი ამპულების გახსნა**

ლიოფილიზირებული ინფექციური მასალის შემცველი ამპულების გახსნის დროს საჭიროა სიფრთხილე, ვინაიდან მათში წნევა შესაძლოა იყოს დაწეული, და ჰაერის სწრაფმა შესვლამ

შეიძლება შიგთავსის ნაწილობრივ გარეთ გამოსვლა გამოიწვიოს. ამპულები ყოველთვის ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში უნდა გაიხსნას. ამპულების გახსნის დროს რეკომენდებულია შემდეგი პროცედურების ჩატარება:

1. პირველ რიგში ამპულის გარეთა ზედაპირის დეკონტამინაცია უნდა ჩატარდეს.
2. სინჯარაზე გააკეთეთ ნაჭდევი ბამბის ან ცელულოზის საცობის ნახევარზე, თუკი ამგვარი არსებობს.
3. გაქლიბვის დროს ამპულა, ხელის დაცვის მიზნით, სპირტით გაჟღენთილი ბამბის ტამპონით უნდა გეჭიროთ.
4. ზედა ნაწილი ფრთხილად მოადგრეთ და მოექცით მას, როგორც კონტამინირებულ მასალას.
5. თუკი ამპულის გახსნის შემდეგ საცობი კვლავ შიგ დარჩა, იგი სტერილური პინცეტით ამოიღეთ.
6. გამხსნელი სითხე ნელა ჩაასხით, რათა თავიდან აიცილოთ ქაფის წარმოქმნა.

### **ინფექციური მასალის შემცველი ამპულების შენახვა**

ინფექციური მასალის შემცველი ამპულები თხევად აზოტში არასოდეს უნდა ჩავყურსოთ, ვინაიდან გაბზარული ან არასწორად დარჩილული ამპულები ამოღების დროს შეიძლება გატყდეს ან გასკდეს. თუკი საჭიროა ძალიან დაბალ ტემპერატურაზე მოთავსება, იგი უნდა შევინახოთ მხოლოდ აიროვან ფაზაში, რომელიც თხევადი აზოტის ზევით წარმოიქმნება. მეორე ვარიანტი შეიძლება იყოს ინფექციური მასალის მექანიკურ ღრმა გაყინვის კაბინეტში მშრალ ყინულში შენახვა. თანამშრომლები, რომლებიც ამპულებს ცივის საცავებიდან იღებენ, უნდა ატარებდნენ თვალებისა და ხელების დამცავ საშუალებებს.

ცივი საცავებიდან ამოღების შემდეგ ამპულების გარეთა ზედაპირი უნდა დეზინფიცირდეს.

## **სტანდარტული გაფრთხილებები სისხლთან და სხეულის სხვა სითხეებთან, ქსოვილებთან და ექსკრემენტებთან მუშაობის დროს**

სტანდარტული გაფრთხილებები (რომლებიც “უნივერსალურ გაფრთხილებებსაც” (19) მოიცავს) შექმნილია ინფექციის როგორც ცნობილი, ასევე უცნობი წყაროდან მიკროორგანიზმების გავრცელების თავიდან ასაცილებლად (2).

### **სინჯების შეგროვება, იარაღების დადება და ტრანსპორტირება**

1. ყოველთვის უნდა მივსდეთ სტანდარტულ გაფრთხილებებს (2) ყველა პროცედურა ხელთათმანებით უნდა ჩატარდეს.
2. პაციენტებიდან და ცხოველებიდან სისხლის სინჯები გამოცდილმა მუშაკებმა უნდა შეაგროვონ.
3. ფლებოტომიის დროს ნემსისა და შპრიცის ჩვეულებრივი სისტემა უნდა ჩანაცვლდეს ერთჯერადი ვაკუუმიანი უსაფრთხო ხელსაწყოთი, რომელიც საშუალებას იძლევა სისხლი შეგროვდეს პირდაპირ სტოპერით აღჭურვილ სატრანსპორტო და/ან კულტურის სინჯარებში, რომლებიც შპრიცებს გამოყენების შემდეგ ავტომატურად გააუქმებს.
4. სინჯარები ლაბორატორიაში (ტრანსპორტირების მიმართ მოთხოვნებისათვის იხ. თავი 15) ან დაწესებულების შიგნით (იხ. სინჯების ტრანსპორტირება დაწესებულების შიგნით ამ თავში) ტრანსპორტირებისათვის შესაბამის კონტეინერებში უნდა მოთავსდეს. მოთხოვნის ფორმები ცალკე წყალგაუმტარ ჩანთაში ან კონვერტში იდება.
5. მიმღების პერსონალმა ეს ჩანთები არ უნდა გახსნას.

### **სინჯიანი სინჯარების გახსნა და შიგთავსის გადარჩევა**

1. სინჯიანი სინჯარები ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტებში უნდა გაიხსნას.

2. აუცილებელია ხელთათმანების ხმარება. რეკომენდებულია აგრეთვე თვალებისა და ლორწოვანი გარსის დაცვა (სათვალე და სახის ფარი).
3. დამცავ ტანსაცმელს პლასტიკატის წინსაფარი უნდა დაემატოს
4. გადმოღვრის თავიდან ასაცილებლად უმჯობესია საცობი ქაღალდით ან დოლბანდით მოვხსნათ.

### **შუშა და “ნამსხვრევები”**

1. ყველგან, სადაც ეს შესაძლებელია, შუშა პლასტიკატით უნდა შეეცვალოს. უნდა ვიხმაროთ მხოლოდ ლაბორატორიისათვის განკუთვნილი (ბოროსილიკატის) შუშა, და ნებისმიერი საგანი, რომელსაც ბზარი ან ჩამონატეხი აქვს, უნდა გადავადგოთ.
2. ჰიპოდერმული ნემსები პიპეტების ნაცვლად არ უნდა გამოიყენებოდეს (იხ. აგრეთვე ნაწილი ინფექციური მასალის ინექციის თავიდან აცილების შესახებ ამ თავში).

### **ნაცხები და აპკები მიკროსკოპირებისათვის**

მიკროსკოპირებისათვის სისხლის, ნერწყვის ან ფეკალიების სინჯების ფიქსაცია და შეღებვა ყოველთვის არ კლავს ნაცხში არსებულ ყველა ორგანიზმს თუ ვირუსს. სინჯები პინცეტით უნდა იქნას აღებული, სწორად უნდა შეინახოს, და, გამოყენების შემდეგ, გადაყრამდე, უნდა ავტოკლავირდეს.

### **ავტომატური აღჭურვილობა (სონიკატორები, მაგნიტური სანჯღრევები)**

1. აღჭურვილობა დახურული ტიპის უნდა იყოს, რათა წვეთებისა და აეროზოლების გაბნევა თავიდან იქნას აცილებული.
2. ნაღეჭედა სითხე და სხვა არასაჭირო სითხეები დახურულ ჭურჭელში უნდა მოგროვდეს შემდგომი ავტოკლავირებისა და/ან გადღვრისათვის.

3. აპარატურა უნდა დეზინფიცირდეს ყოველი გამოყენების შემდეგ, მწარმოებლის ინსტრუქციების შესაბამისად.

## **ქსოვილები**

1. საჭიროა ფორმალინიანი ფიქსატორების გამოყენება.
2. უმჯობესია არ მივმართოთ გაყინული ქსოვილების დამუშავებას. თუ ეს აუცილებელია, კრიოსტატს უნდა ჰქონდეს ეკრანი, ხოლო ოპერატორმა სახის დამცავი საშუალება უნდა გამოიყენოს. დეკონტამინაციისათვის ინსტრუმენტი უნდა გავათბოთ 20°C-მდე მაინც.

## **დეკონტამინაცია**

დეკონტამინაციისათვის რეკომენდირებულია ჰიპოქლორიტებისა და მაღალი დონის დეზინფექტანტების გამოყენება. ახლად მომზადებული ჰიპოქლორიტი უნდა შეიცავდეს 1 გ/ლ ქლორს ჩვეულებრივი ხმარებისათვის, და 10 გ/ლ ქლორს სისხლის დაღერის შემთხვევებისათვის. ზედაპირების დეკონტამინაციისათვის შესაძლებელია გლუტარალდეჰიდის გამოყენება (იხ. თავი 14).

## **გაფრთხილებები იმ მასალისათვის, რომელიც შეიძლება შეიცავდეს პრიონებს**

პრიონები (რომელთაც აგრეთვე “ნელ ვირუსებს” უწოდებენ) ასოცირებულია ადამიანების ზოგიერთ გადამდებ ღრუბლოვან ენცეფალოპათიასთან (გლე), კერძოდ, კროიცფელდ-იაკობის დაავადებასთან (კიდ, ახალი ვარიანტების ჩათვლით, გერცმან-შტრაუსლერ-შინკერის (გშშ) სინდრომთან, ოჯახურ ფატალურ უმილობასთან და კურუს შემთხვევებთან ადამიანებში; სკრეპისთან ცხვრებსა და თხებში; ხარის ღრუბლოვან ენცეფალოპათიასთან მსვილფება პირუტყვში და ირმების, ლოსების და წაულის სხვა გადამდებ ენცეფალოპათიებთან. მიუხედავად იმისა, რომ კიდ ადამიანებს გადაეღება, არ არსებობს ამ აგენტებიდან რომელიმესთან დაკავშირებული ლაბორატორიული ინფიცირების უტყუარი ინფორმაცია. მიუხედავად ამისა, საჭიროა გარკვეული სიფრთხილე ინფიცირებული ან პოტენციურად ინფიცირებული

ადამიანებიდან ან ცხოველებიდან აღებულ მასალასთან მოპერობის დროს.

ბიოუსაფრთხოების დონის შერჩევა დამოკიდებულია გლესთან ასოცირებულ მასალასთან ჩასატარებელი სამუშაოებისა და შესასწავლი ნიმუშების ბუნებაზე, და ეროვნულ სააგენტოებთან კონსულტაციების საფუძველზე უნდა ჩატარდეს. პრიონების ყველაზე მაღალი კონცენტრაციები ნაპოვნია ცენტრალური ნერვული სისტემის ქსოვილებში. ცხოველებზე ჩატარებული კვლევები ცხადყოფს, რომ პრიონების მაღალი კონცენტრაციები ასევე ინახა ელენთაში, თიმუსში, ლიმფურ ჯირკვლებში და ფილტვებში. ბოლო დროს ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ პრიონები ენისა და ჩონჩხის კუნთოვან ქსოვილში აგრეთვე შეიძლება წარმოადგენდეს ინფექციის პოტენციურ რისკს (20 – 23).

ვინაიდან პრიონების სრული ინაქტივაცია ძნელად მისაღწევია, მნიშვნელოვანია ყურადღება მიექცეს, რომ, როდესაც შესაძლებელია, ერთჯერადი ინსტრუმენტები იქნას გამოყენებული, და, ბიოლოგიური ბიოუსაფრთხოების კაბინეტის სამუშაო ზედაპირზე მოთავსებული იყოს ერთჯერადი დამცავი საფარი.

განსაკუთრებული სიფრთხილეა საჭირო, რათა თავიდან იქნას აცილებული მასალის ინოკულაცია ლაბორატორიის თანამშრომლის კანში. ქვემოთ მოცემულია დამატებითი გაფრთხილებები, ვინაიდან ეს აგენტები ნორმალური ლაბორატორიული დეზინფექციისა და სტერილიზაციის პროცედურების შედეგად არ იხოცება.

1. რეკომენდებულია სპეციალური ცალკე აღჭურვილობის, ანუ იმ აღჭურვილობის ხმარება, რომელსაც სხვა ლაბორატორიები არ მოიხმარენ.
2. უნდა ატაროთ ერთჯერადი ლაბორატორიული დამცავი ტანსაცმელი (ხალათები და წინსაფრები) და ხელთათმანები (პათანატომებისათვის ფოლადის ხაოიანი ან რეზინის ხელთათმანები).
3. დიდადაა რეკომენდებული ერთჯერადი პლასტიკატის ჭურჭლის ხმარება, რომლებიც შემდგომში შეიძლება დამუშავდეს და განადგურდეს, როგორც მშრალი ნარჩენები.

4. არ უნდა ვიხმაროთ ქსოვილების დასამუშავებელი აპარატურა, დეზინფექციასთან დაკავშირებული პრობლემების გამო. მის მაგივრად უმჯობესია ქილების და ჭიქების (პლასტიკატის) გამოყენება.
5. ყველა მანიპულაცია უნდა ჩატარდეს ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტებში.
6. საჭიროა დიდი სიფრთხილე, რათა თავიდან ავიცილოთ აეროზოლების წარმოქმნა, ინოკულაცია და კანის გაჭრა/დაზიანება.
7. ფორმალინით დამუშავებულ ქსოვილებს უნდა მოვეპყრათ ისე, თითქოს ისინი კვლავ ინფექციურია, ფორმალინით ხანგრძლივი დამუშავების შემდეგაც კი.
8. პრიონების შემცველი ჰისტოლოგიური სინჯები მნიშვნელოვნად ინაქტივირდება 96 %-იან ჭიანჭველმჟავაში 1 საათით მოთავსების შემდეგ (24), (25).
9. ნარჩენები სამუშაო მაგიდიდან, ერთჯერადი ხელთათმანების, ხალათებისა და წინსაფრების ჩათვლით, უნდა ავტოკლავირდეს ფოროვანი ორთქლის სტერილიზატორის გამოყენებით 134–137 °C–ზე. ერთჯერადი 18 წთ-იანი ციკლით, ან თანმიმდევრული 3 წთ-იანი ციკლებით, და შემდგომში გაიაროს ინსინერაცია.
10. მრავალჯერადი გამოყენების ინსტრუმენტები, ფოლადის ხაოიანი ხელთათმანების ჩათვლით, უნდა შეგროვდეს და დეკონტამინირდეს.
11. პრიონებით კონტამინირებული თხევადი ინფექციური ნარჩენები უნდა დამუშავდეს ნატრიუმის ჰიპოქლორიტით, 20გ/ლ თავისუფალი ქლორის შემცველობით (საბოლოო კონცენტრაცია) 1 საათის განმავლობაში.
12. პარაფორმალდეჰიდის შეორთქვლის პროცედურები პრიონების ტიტრს არ ამცირებს და პრიონები მდგრადია ულტრაიისფერი დასხივების მიმართ. მიუხედავად ამისა, უნდა განვაგრძოთ კაბინეტების სტანდარტული მეთოდებით (მაგ., ფორმალდეჰიდის გაზით) დეკონტამინაცია იმ სხვა



აგენტების ინაქტივირებისათვის, რომლებიც ასევე შეიძლება იყოს წარმოდგენილი.

13. პრიონებით კონტამინირებული ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები და სხვა ზედაპირები შეიძლება დეკონტამინირდეს ნატრიუმის ჰიპოქლორიტით, 20გ/ლ თავისუფალი ქლორის შემცველობით (საბოლოო კონცენტრაცია) 1 საათის განმავლობაში.
14. ჰაერის მაღალეფექტური ნაწილაკოვანი (HEPA) ფილტრები გამოლების შემდეგ უნდა ინსინერირდეს 1000 °C –ზე. ინსინერაციამდე რეკომენდებული დამატებითი საფეხურები შემდეგია:
15. ფილტრის ექსპოზიციის მხარე გამოლებამდე დამუშავდეს თმის ლაკით,
16. გამოლების დროს ფილტრებს “ჩამოეცვას” შალითა, და
17. ფილტრები ისე იქნას გამოლებული სამუშაო კამერიდან, რომ კაბინეტის შეულწევადი მხარე არ დაბინძურდეს.
18. ავტოკლავირებამდე ინსტრუმენტები 1 საათით უნდა მოთავსდეს ჰიპოქლორიტის ხსნარში თავისუფალი ქლორის შემცველობით 20გ/ლ, და შემდგომ კარგად გაივლოს.
19. ინსტრუმენტები, რომელთა ავტოკლავირება არ შეიძლება, შეიძლება გაიწმინდოს 1 საათის განმავლობაში 20გ/ლ თავისუფალი ქლორის შემცველ (2%) ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარში განმეორებით მოთავსებით. შემდგომში ნარჩენი ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის მოსაშორებლად საჭიროა კარგად გარეცხვა.

უპირობო აგენტებთან მოპყრობის შესახებ დამატებითი ინფორმაცია შეიძლება იხილოთ გამოყენებულ ლიტერატურაში (12), (26) და (27).



### **13. საგანგებო გეგმა და განსაკუთრებულ შემთხვევებზე რეაგირება**

ყოველმა ლაბორატორიამ, რომელიც ინფექციურ მიკროორგანიზმებზე მუშაობს, უნდა დააწესოს გაფრთხილებები უსაფრთხოების შესახებ იმ ორგანიზმებისა და ცხოველებისათვის, რომლებზე მუშაობა მიმდინარეობს.

ნებისმიერ დაწესებულებაში, სადაც რისკის ჯგუფები 3 და 4 მიკროორგანიზმებთან მუშაობა მიმდინარეობს, ან ინახება ამგვარი პათოგენები (დაცული ლაბორატორია – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 და მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორია - ბიოუსაფრთხოების დონე 4), აუცილებელია არსებობდეს ლაბორატორიული და ცხოველთა სათავსოს საგანგებო შემთხვევების დროს სამოქმედო გეგმა წერილობითი სახით. საგანგებო გეგმის შემუშავებაში მონაწილეობას უნდა იღებდნენ ჯანდაცვის ეროვნული და/ან ადგილობრივი სამსახურები.

#### **საგანგებო შემთხვევების სამოქმედო გეგმა**

საგანგებო შემთხვევების სამოქმედო გეგმა უნდა მოიცავდეს ოპერატიულ პროცედურებს შემდეგისათვის:

1. ბუნებრივი კატასტროფების, მაგ., ხანძარი, წყალდიდობა, მიწისძვრა და აფეთქება, დროს სიფრთხილის ზომები
2. ბიოლოგიური საფრთხის რისკის შეფასება
3. ინციდენტი – ექსპოზიცია შემთხვევის მართვა და დეკონტამინაცია
4. საგანგებო შემთხვევაში დაწესებულებიდან ადამიანებისა და ცხოველების ევაკუაცია
5. საგანგებო შემთხვევაში ექსპონირებულ და დაზავებულ პირთათვის სამედიცინო დახმარების აღმოჩენა;
6. ექსპონირებულ პირებზე სამედიცინო ზედამხედველობა
7. ექსპონირებული პირების კლინიკური მენეჯმენტი;

8. ეპიდემიოლოგიური კვლევა

9. ოპერაციების გაგრძელება საგანგებო შემთხვევის შემდეგ.

ამ გეგმის შემუშავების დროს შემდეგი საკითხები უნდა იქნას მხედველობაში მიღებული და ჩართული:

1. მაღალი რისკის ორგანიზმების იდენტიფიკაცია
2. მაღალი რისკის ადგილების, მაგ, ლაბორატორიების, შენახვის ადგილების, ცხოველთა სათავსოების მდებარეობა
3. რისკის ქვეშ მყოფი პერსონალისა და მოსახლეობის იდენტიფიკაცია
4. პასუხისმგებელი პირებისა და მათი მოვალეობების იდენტიფიკაცია – მაგ., ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი, უსაფრთხოების პერსონალი, ადგილობრივი ჯანდაცვის წარმომადგენელი, კლინიცისტები, მიკრობიოლოგები, ვეტერინარები, ეპიდემიოლოგები, სახანძრო სამსახური და პოლიცია
5. სამკურნალო და საიზოლაციო დაწესებულებები, რომლებსაც შეუძლია მიიღოს ექსპონირებული ან ინფიცირებული პირები
6. ექსპონირებული ან ინფიცირებული პირების ტრანსპორტირება
7. იმუნური შრატების, ვაქცინების, წამლების, სპეციალური აღჭურვილობისა და მარაგის სიები;
8. საგანგებო შემთხვევების აღჭურვილობით, მაგ., დამცავი ტანსაცმლით, დეზინფექტანტებით, ქიმიკატებითა და გაჟონვის ბიოლოგიური ანაწყობებით, სადეკონტამინაციო აღჭურვილობითა და მასალით მომარაგება.

## **საგანგებო შემთხვევების პროცედურები მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიებისათვის**

### **ჩხვლეტითი ჭრილობები, კანის გაჭრა და დაზიანებები.**

პირმა, რომელსაც მსგავსი რამ შეემთხვა, უნდა გაიხადოს დამცავი ტანსაცმელი, დაიბანოს ხელები და სხეულის დაზიანებული ნაწილები, დაიმუშავოს შესაბამისი კანის დეზინფექტანტით, და, საჭიროებისამებრ, მიმართოს სამედიცინო დახმარებისათვის. ჭრილობის მიზეზისა და იმ მიკროორგანიზმის შესახებ, რომელთანაც მუშაობდა, უნდა აცნობოს, და აუცილებელია გაკეთდეს სათანადო და სრული ჩანაწერი შემთხვევის შესახებ.

### **პოტენციურად საშიში მასალის ინოკულაცია**

პირმა, რომელსაც მსგავსი რამ შეემთხვა, უნდა გაიხადოს დამცავი ტანსაცმელი და მიმართოს სამედიცინო დახმარებისათვის. ექიმს უნდა ეცნობოს, რა მასალის ინექცია იყო ინოკულირებული, რა გარემოებებში, და აუცილებელია გაკეთდეს სათანადო და სრული ჩანაწერი შემთხვევის შესახებ.

### **პოტენციურად საშიში აეროზოლების წარმოქმნა (ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტს გარეთ)**

ზემოქმედების ქვეშ მყოფი არე დაუყოვნებლივ ყველამ უნდა დატოვოს, და ყველა ექსპონირებულმა პირმა უნდა მიმართოს საედიცინო დახმარებისათვის. მაშინვე უნდა ეცნობოს ხელმძღვანელს და უსაფრთხოების ოფიცერს. ოთახში საკმაოდ დროის (მაგ., 1 საათის) განმავლობაში არავინ უნდა შევიდეს, რათა არ მოხდეს აეროზოლის გამოტანა და უფრო მძიმე ნაწილაკები დაილექოს. თუ ლაბორატორიას არ გააჩნია ცენტრალური გამწოვი სისტემა, შესვლა კიდევ მეტი ხნით (მაგ., 24 საათით) უნდა გადაიდოს.

შესასვლელზე უნდა გაკეთდეს ნიშანი, რომ შესვლა აკრძალულია. სათანადო დროის გასვლის შემდეგ, უსაფრთხოების ოფიცრის მეთვალყურეობით, უნდა ჩატარდეს დეკონტამინაცია.

საჭიროა შესაბამისი დამცავი ტანსაცმლისა და რესპირატორების ტარება.

### **გატეხილი კონტეინერები და გაჟონილი ინფექციური მასალა**

ინფექციური მასალის შემცველ დამსხვრეულ კონტეინერებს და გაჟონილ ინფექციურ მასალას უნდა დავაფაროთ ქსოვილის ან ქაღალდის პირსახოცი. ზემოდან უნდა დაესხას დეზინფექტანტი და დარჩეს სათანადო დროით. ნაჭრის ან ქაღალდის ნაჭერი დამსხვრეულ კულტურასთან ერთად შემდგომში შეიძლება გადავაგდოთ; შუშის ნამსხვრევები პინცეტით უნდა ავიღოთ. კონტამინირებული არე დეზინფექტანტით უნდა დამუშავდეს. თუ ნამსხვრევების შესაგროვებლად მტვრის ჩვარი იხმარება, ის უნდა ავტოკლავირდეს ან მოთავსდეს ეფექტურ დეზინფექტანტში. ასაწმენდად გამოყენებული ქსოვილები, ქაღალდის ნაჭრები და ჩვრები უნდა მოთავსდეს კონტამინირებული ნარჩენების კონტეინერში. ყველა ეს პროცედურა ხელთათმანებით უნდა ჩატარდეს.

იმ შემთხვევაში თუ დაბინძურდა ლაბორატორიული ფორმები ან რაიმე ჩანაწერები, ინფორმაცია გადატანილ უნდა იქნას სხვა ფორმაში და ორიგინალი გადაიგდოს კონტამინირებული ნარჩენების კონტეინერში.

### **პოტენციურად საშიში მასალის შემცველი სინჯარების დამსხვრევა იმ ცენტრიფუგებში, რომლებიც ჰერმეტიკულად არ იხურება.**

თუკი ცენტრიფუგის მუშაობის დროს მოხდა, ან ვეჭვობთ, რომ მოხდა დამსხვრევა, აპარატი უნდა გამოვრთოთ და დავტოვოთ თავდახურული (მაგ., 30 წუთით), რათა დალექვის საშუალება მივცეთ. თუ დაზიანება აღმოვაჩინეთ ცენტრიფუგის გაჩერების შემდეგ, სახურავი მაშინვე უნდა დავახუროთ, და დახურული დავტოვოთ (მაგ., 30 წუთით). ორივე შემთხვევაში უნდა ეცნობოს ბიოუსაფრთხოების ოფიცერს.

ყველა ოპერაცია მაგარი (მაგალითად, სქელი რეზინის) ხელთათმანებით უნდა ჩავატაროთ, თუ საჭიროა, შესაძლებელია

ზევიდან ერთჯერადი ხელთათმნის ჩამოცმაც. შუშის ნამსხვრევები პინცეტით და ბამბიანი პინცეტით უნდა მოვაშოროთ. სინჯარების ნამსხვრევები, როტორი, კალათა უნდა მოთავსდეს შესაბამის არაკოროზიულ დეზინფექტანტში, რომელიც, როგორც ცნობილია, აქტიურია არსებული ორგანიზმების მიმართ (იხ. თავი 14). გაუტეხავი, თავდახურული სინჯარები შეიძლება ცალკე კონტეინერში მოთავსდეს დეზინფექტანტში, და შემდგომში აღდგეს.

ცენტრიფუგის კამერა უნდა დამუშავდეს იგივე დეზინფექტანტის შესაბამისი კონცენტრაციის ხსნარით, შემდეგ ისევ უნდა დამუშავდეს, გაირეცხოს წყლით და გამშრალდეს. გასაწმენდად გამოყენებულ ყველა ნაჭერს ისე უნდა მოვეპყროთ, როგორც ინფექციურ ნარჩენებს.

### **სინჯარების დამსხვრევა ჰერმეტულთავსახურიან (უსაფრთხოების თავსახურებიან) კალათებში**

ცენტრიფუგის ყველა ჰერმეტულთავსახურიანი კალათი უნდა ჩაიტვირთოს და ამოიტვირთოს ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში. თუ არსებობს ეჭვი, რომ ჰერმეტულთავსახურიან კალათში სინჯარა ჩატყდა, თავსახური უნდა მოეჭიროს, და კალათი უნდა ავტოკლავირდეს. შესაძლებელია უსაფრთხოების თავსახურის ქიმიურად დეზინფიცირება.

### **ხანძარი და ბუნებრივი უბედური შემთხვევები**

საგანგებო შემთხვევებისათვის მზადყოფნის გეგმის შემუშავებაში ჩართული უნდა იყოს სახანძრო და სხვა სამსახურები. მათთვის წინასწარ უნდა იყოს ცნობილი, რომელ ოთახებშია პოტენციურად ინფიცირებული მასალა. კარგი იქნება, თუ ამ სამსახურების წარმომადგენლები მოწვეულ იქნებიან და ადგილზე გაეცნობიან დაწესებულების შიდა განლაგებას და საქმიანობას.

ბუნებრივი კატაკლიზმების შემთხვევაში სახელმწიფო ან ადგილობრივ საგანგებო სიტუაციების სამსახურებს უნდა ეცნობოს ლაბორატორიის შენობებში და/ან მათ მახლობლად პოტენციური საშიშროების შესახებ. ლაბორატორიაში ისინი მხო-

ლოდ გამოცდილი თანამშრომლის თანხლებით უნდა შევიდნენ. ინფექციური მასალა პერმეტულად დახურულ ყუთებში ან მაგარ ერთჯერად ჩანთებში უნდა იყოს მოთავსებული.

მასალის გადარჩენის ან განადგურების გადაწყვეტილება უსაფრთხოებაზე განპირობებული თანამშრომლების მიერ უნდა იქნას მიღებული ადგილობრივი განკარგულებების შესაბამისად.

### **გადაუდებელი სამსახურები: ვის მივმართოთ**

დაწესებულებაში თვალსაჩინოდ უნდა იქნას განთავსებული შემდეგი სატელეფონო ნომრები და მისამართები:

1. თვით დაწესებულების ან ლაბორატორიის (იმ პირმა, რომელიც რეკავს, შესაძლებელია, არ იცოდეს დაწესებულების ზუსტი მისამართი და ტელეფონის ნომერი)
2. ინსტიტუტის ან ლაბორატორიის დირექტორის
3. ლაბორატორიის უფროსის
4. ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის
5. სახანძრო დაცვის
6. საავადმყოფოს/ამბულატორიის/სამედიცინო პერსონალის (თუ შესაძლებელია, გარკვეული საავადმყოფოს, დეპარტამენტის და/ან სამედიცინო პერსონალის);
7. პოლიციის;
8. სამედიცინო ოფიცრის;
9. დაწესებულების ან ლაბორატორიის დირექტორის;
10. პასუხისმგებელი ინჟინრის;
11. წყალმომარაგების, გაზისა და ელექტრომომარაგების სამსახურების.

### **აღჭურვილობა საგანგებო სიტუაციებისათვის**

უნდა არსებობდეს გადაუდებელი დახმარების შემდეგი აღჭურვილობა:

1. პირველადი დახმარების აღმოსაჩენი ნაკრები უნივერსალ-

ლური და სპეციალური ანტიდოტების ჩათვლით

2. სათანადო ხანძარჩამქრობი, ხანძარსაწინააღმდეგო გადასაფარებლები

ადგილობრივი მდგომარეობის გათვალისწინებით სასურველია აგრეთვე ხელმისაწვდომი იყოს:

1. სრული დამცავი კოსტუმი (მთლიანი კომბინეზონი, ხელთათმანები და თავის დამცავი – რისკის ჯგუფები 3 და 4 მიკროორგანიზმების თანაობით უბედური შემთხვევებისათვის)
2. რესპირატორი მთელი სახისათვის შესაბამისი ქიმიური და ნაწილაკოვანი ფილტრის კანისტრებით
3. ოთახის სადეზინფექციო აპარატები, მაგ., პულვერიზატორები და ფორმალდეჰიდის ასაორთქლებლები
4. საკაცე
5. ხელსაწყოები, მაგ., ჩაქუჩები, ხერხები, ქანჩსაჭერები, კიბეები, თოკები
6. საფრთხის შემცველი ტერიტორიის სადემარკაციო აღჭურვილობა და ნიშნები.

დამატებითი ინფორმაცია შეიძლება იხილოთ გამოყენებულ ლიტერატურაში (12) და (28).



## 14. დეზინფექცია და სტერილიზაცია

ლაბორატორიაში ბიოუსაფრთხოებისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს საბაზისო ცოდნას დეზინფექციისა და სტერილიზაციის შესახებ. ვინაიდან ძალიან დაბინძურებული საგნების დეზინფიცირება ან სტერილიზაცია უცებ ვერ მოხერხდება, დიდი მნიშვნელობა აქვს იმის ცოდნასაც, რომ დეზინფექციამდე საჭიროა გაწმენდა (წინასწარი გაწმენდა). სწორედ ამის გამო ქვემოთ მოყვანილი ზოგადი პრინციპები უნდა გამოვიყენოთ მიკრობული პათოგენების ყველა ცნობილი კლასისათვის.

სპეციალური მოთხოვნები დეკონტამინაციისადმი დამოკიდებულია ექსპერიმენტული სამუშაოს ტიპსა და ჩართული ინფექციური აგენტ(ებ)ის ბუნებაზე. აქ მოცემული ზოგადი ინფორმაცია შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც სტანდარტული, ასევე ცალკეულ ლაბორატორიაში ბიოლოგიური საფრთხის გაუვნებელყოფისათვის სპეციფიური პროცედურების შესამუშავებლად.

დეზინფექტანტთან კონტაქტის დრო სპეციფიურია თითოეული მასალისა და მწარმოებლისათვის. სწორედ ამის გამო დეზინფექტანტების გამოყენების შესახებ ყველა რეკომენდაციაში გათვალისწინებული უნდა იყოს მწარმოებლის სპეციფიკაციები.

### განსაზღვრებები

დეზინფექციისა და სტერილიზაციისათვის მრავალი სხვადასხვა ტერმინი გამოიყენება. ბიოუსაფრთხოებაში ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ტერმინები შემდეგია:

**ანტიმიკრობული** – აგენტი, რომელიც კლავს მიკროორგანიზმს ან თრგუნავს მის ზრდასა და გამრავლებას.

**ანტისეპტიკი** – ნივთიერება, რომელიც თრგუნავს მიკროორგანიზმების ზრდასა და განვითარებას, მაგრამ აუცილებლად არ კლავს მათ. ანტისეპტიკები ჩვეულებრივ სხეულის ზედაპირებზე გამოიყენება.

**ბიოციდი** – ზოგადი ტერმინი აგენტებისათვის, რომლებიც კლავს ორგანიზმებს.



**ქიმიური გერმინიდეები** – რეაქტივი ან რეაქტივების ნარევი, რომელიც გამოიყენება მიკროორგანიზმების მოსაკლავად.

**დეკონტამინაცია** – ნებისმიერი პროცესი, რომელიც აშორებს და/ან კლავს მიკროორგანიზმებს. იგივე ტერმინი ასევე გამოიყენება ქიმიური და რადიოაქტიური ნივთიერებების მოშორების ან განეიტრალებისთვისაც.

**დეზინფექტანტი** – რეაქტივი ან რეაქტივების ნარევი, რომელიც გამოიყენება მიკროორგანიზმების, მაგრამ აუცილებლად სპორების არა, მოსაკლავად. დეზინფექტანტები ჩვეულებრივ გამოიყენება ზედაპირების ან საგნების გასაუვნებელყოფად.

**დეზინფექცია** – მიკროორგანიზმების განადგურების ფიზიკური ან ქიმიური საშუალება, რომელიც ყველა შემთხვევაში სპორებს არ ხოცავს.

**მიკრობიციდი** – რეაქტივი ან რეაქტივების ნარევი, რომელიც კლავს მიკროორგანიზმებს. ეს ტერმინი ხშირად გამოიყენება ტერმინების - “ბიოციდი”, ქიმიური გერმინიდეები, ან ანტიმიკრობული საშუალება” ნაცვლად..

**სპოროციდი** – რეაქტივი ან რეაქტივების ნარევი, რომელიც კლავს მიკროორგანიზმებს და სპორებს.

**სტერილიზაცია** – პროცესი, რომელიც კლავს და/ან აშორებს მიკროორგანიზმებისა და სპორების ყველა კლასს.

### **ლაბორატორიული მასალის გაწმენდა**

გაწმენდა არის ჭუჭყის, ორგანული ნივთიერებებისა და ლაქების მოშორება. გაწმენდა შეიძლება ჩატარდეს ჯაგრისით, სასრუტით, მტვრის მშრალად გადაწმენდით, გარეცხვით საპნის ან სარეცხი საშუალების შემცველი სითხით სველ გაწმენდას. ჭუჭყის, ორგანული მასალისა და ლაქების ქვეშ შეიძლება იფარბოდეს მიკროორგანიზმები, და ხელი შეეშალოს დეკონტამინანტების (ატისეპტიკური საშუალებების, ქიმიური გერმინიდეების ან დეზინფექტანტების) მათზე ზემოქმედებას.

წინასწარ გაწმენდას დეზინფექციის ან სტერილიზაციის სწო-

რად ჩატარებისათვის ძალიან დიდი მნიშვნელობა აქვს. წინასწარი გაწმენდა უნდა ჩატარდეს ფრთხილად, რათა ინფექციური აგენტებისადმი ექსპოზიცია თავიდან იქნას აცილებული.

მოგვიანებით შესაძლებელია გერმიციდების შესაბამისი ქიმიური ნივთიერებებით დამუშავება. ჩვეულებრივ მიღებულია წინასწარი გაწმენდისა და დეზინფექციისათვის ერთიდაიგივე ნივთიერების გამოყენება.

### **ქიმიური გერმიციდები**

დეზინფექტანტად და/ან ანტისეპტიკად მრავალი ქიმიური გერმიციდის გამოყენება შეიძლება. და, ვინაიდან კომერციული ნაწარმის რაოდენობა და ნაირგვარობა დღითიდღე იზრდება, სპეციფიური საჭიროებებისათვის ისინი ფრთხილად უნდა შევარჩიოთ.

მაღალ ტემპერატურაზე მრავალი ქიმიური ნივთიერების გერმიციდური აქტივობა იზრდება და უმჯობესდება. ამავდროულად, მაღალმა ტემპერატურამ შეიძლება მათი აორთქლება დააჩქაროს და დაშალოს ისინი. განსაკუთრებული ყურადღებაა საჭირო ამგვარი ქიმიური ნაერთების გამოყენები და შენახვის დროს ტროპიკებში, სადაც მათი ვარგისიანობის ვადა შეიძლება შემოკლდეს გარემოს მაღალი ტემპერატურის გამო.

მრავალი გერმიციდი საზიანოა ადამიანებისა და გარემოსათვის. მათი შერჩევის, შენახვის, მოპყრობის, გამოყენებისა და განადგურების დროს საჭიროა სიფრთხილე და მწარმოებლის ინსტრუქციების დაცვა. პირადი უსაფრთხოების მიზნით, ქიმიური გერმიციდების განზავებების მომზადების დროს რეკომენდებულია ხელთათმანების, წინსაფრებისა და თვალის დამცავი საშუალებების გამოყენება.

ჩვეულებრივ, იატაკის, კედლების, აღჭურვილობისა და ავეჯის რეგულარული გაწმენდის დროს ქიმიური გერმიციდების გამოყენება არ მოითხოვება. თუმცა, ზოგჯერ, აფეთქების კონტროლისათვის, შესაძლოა, მათი გამოყენება გამართლებული იყოს.

ქიმიური გერმიციდების სწორი გამოყენება ხელს შეუწყობს სამუშაო ადგილის უსაფრთხოების გაძლიერებას ინფექციური აგენტებით გამოწვეული რისკის შემცირების გზით. ეკონომიკური და მოხმარების კონტროლის მიზნების გამო, აგრეთვე გარემოს

დაბინძურების შესამცირებლად, გერმციდული ქიმიკატების გამოყენება რაც შეიძლება მეტად უნდა შეიზღუდოს.

ქვემოთ მოცემულია ყველაზე ფართოდ გამოყენებული ქიმიური გერმციდების კლასები, მათ ირგვლივ საერთო ინფორმაციისა და უსაფრთხოების პროფილების აღწერით. თუ სხვა რაიმე მითითება მოცემული არაა, გერმციდების კონცენტრაციები მოცემულია წონა/მოცულობა (წ/მ) სახით. ცხრილში 12 შეჯამებულია ქლორის გამომყოფი ნაერთების რეკომენდებული განზავებები.

## ცხრილი 12. ქლორის გამომყოფი ნაერთების რეკომენდებული განზავებები

|                                                                                 | “სუფთა” პირობები <sup>ა</sup> | “ჭუჭყიანი” პირობები <sup>ბ</sup> |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| საჭირო თავისუფალი ქლორი                                                         | 0.1% (1 გ/ლ)                  | 0.5% (5 გ/ლ)                     |
| ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის ხსნარი (თავისუფალი ქლორი 5 %)                            | 20 მლ/ლ                       | 100 მლ/ლ                         |
| კალციუმის ჰიპოქლორიტი (თავისუფალი ქლორი 70 %)                                   | 1.4 გ/ლ                       | 7 გ/ლ                            |
| ნატრიუმის დიქლოროიზოციანურატის ფხვნილი (თავისუფალი ქლორი 60 %)                  | 1.7 გ/ლ                       | 8.5 გ/ლ                          |
| ნატრიუმის დიქლოროიზოციანურატის ტაბლეტები (თავისუფალი ქლორი თითო ტაბლეტში 1.5 გ) | 1 ტაბლეტი 1 ლ-ზე              | 4 ტაბლეტი 1 ლ-ზე                 |
| ქლორამინი (თავისუფალი ქლორი 25 %) <sup>ბ</sup>                                  | 20 გ/ლ                        | 20 გ/ლ                           |

<sup>ა</sup> - ძირითადი მასალების მოშორების შემდეგ.

<sup>ბ</sup> - დაღვრის შემთხვევებისათვის, მაგ., სისხლზე ან ძირითადი მასალების მოშორებამდე.

<sup>გ</sup> - იხ. ტექსტი.

## ქლორი (ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი)

ქლორი სწრაფად მოქმედი ოქსიდანტია, იგი ადვილად იშოვება, და ფართო სპექტრის ქიმიურ გერმციდია. ჩვეულებრივ ის მათეთრებლის სახით იყიდება, და წარმოადგენს ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის ( $\text{NaOCl}$ ) წყალხსნარს, რომელიც, თავისუფალი ქლორის სხვადასხვა კონცენტრაციის მისაღებად, წყლით ადვილად შეიძლება განზავდეს.

ქლორი, განსაკუთრებით მათეთრებლის სახით, ძლიერი დამჟანგავი აგენტია, და იწვევს ლითონების კოროზიას. ორგანულმა ნივთიერებებმა (ცილებმა) მისი აქტივობა შეიძლება მნიშვნელოვნად შეამციროს. თუ მათეთრებლის სამუშაო ხსნარი თავდია კონტეინერებშია მოთავსებული, გამოიყოფა ქლორის აირი, და ამით მისი გერმციდული პოტენციალი კლებულობს. მათეთრებლის სამუშაო ხსნარების ახლით შეცვლის სიხშირე დამოკიდებულია მათ საწყის სიმაგრეზე, კონტეინერის ტიპსა (თავდიაა თუ თავდახურული), და ზომაზე, ხსნარის გამოყენების სიხშირესა და ბუნებაზე, და გარემო პირობებზე. სახელმძღვანელოდ, თუ ხსნარში დღეში რამოდენიმეჯერ ხვდება ორგანული ნივთიერებების შემცველი მასალა, ის დღეში ერთჯერ მაინც უნდა შეიცვალოს, ხოლო თუ ნაკლები სიხშირით გამოიყენება, შეიძლება ერთი კვირის მანძილზეც დავტოვოთ.

ყველანაირი მიზნით გამოსაყენებელი ზოგადი ლაბორატორიული დეზინფექტანტი მზადდება განზავებით, სადაც თავისუფალი ქლორის კონცენტრაცია არის 1გ/ლ. უფრო ნაჯერი ხსნარი, რომელშიც ქლორის კონცენტრაცია არის 5 გ/ლ, იხმარება დაღვრილი ბიოლოგიური საფრთხის შემცველი მასალის დასამუშავებლად და ორგანული ნივთიერებების დიდი მოცულობების თანაობისას. ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის ისეთი ხსნარში, როგორიცაა საყოფაცხოვრებო მათეთრებელი, თავისუფალი ქლორის კონცენტრაცია არის 50 გ/ლ, და ამიტომ ის უნდა განზავდეს 1:50 ან 1:10, რათა მივიღოთ სასურველი კონცენტრაცია 1 გ/ლ ან 5 გ/ლ, შესაბამისად. მათეთრებლის საწარმოო ხსნარებში თავისუფალი ქლორის კონცენტრაცია არის 120 გ/ლ, და ისინი უნდა განზავდეს ზემოთ ხსენებული კონცენტრაციების მისაღებად.

კალციუმის ჰიპოქლორიტის გრანულები ან ტაბლეტები ( $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ ) ჩვეულებრივ თავისუფალ ქლორს 70 % კონცენტრაციით შეიცავს. 1.4 გ/ლ ან 7.0 გ/ლ თავისუფალი ქლორის შემცველი გრანულებით ან ტაბლეტებით დამზადებულ განზავებებში მისი შემცველობა იქნება 1.0 გ/ლ ან 5 გ/ლ, შესაბამისად.

მათეთრების გამოყენება ანტისეპტიკად რეკომენდებული არაა, მაგრამ ის შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც ზოგადი გამოყენების დეზინფექტანტი ლითონების გარდა კონტამინირებული მასალების ჩასაყურსად. საგანგებო შემთხვევებში მათეთრების გამოყენება აგრეთვე შესაძლებელია სასმელი წყლის სადეზინფექციოდ, თავისუფალი ქლორის საბოლოო კონცენტრაციით 1-2 მგ/ლ.

ქლორის აირი ძალზე ტოქსიურია. ამიტომ მათეთრებელი უნდა ინახებოდეს და მოიხმარებოდეს მხოლოდ კარგად ვენტილირებულ ადგილებში. გარდა ამისა, მათეთრებელი არ უნდა შეერიოს მჟავებს, რათა ქლორის აირის სწრაფი წარმოქმნა თავიდან იქნას აცილებული. ქლორის მრავალი გვერდითი პროდუქტი შეიძლება ადამიანისა და გარემოსათვის ზიანის მომტანი იყოს, და ამიტომ ქლორის შემცველი დეზინფექტანტების არამიზანმიმართულად გამოყენება თავიდან უნდა იქნას აცილებული.

### **ნატრიუმის დიქლოროიზოციანურატი**

ნატრიუმის დიქლოროიზოციანურატი ( $\text{NaDCC}$ ) არის ფხვნილის სახით, და მასში თავისუფალი ქლორის შემცველობა არის 60 %.  $\text{NaDCC}$  – ის ფხვნილით 1.7 გ/ლ და 8.5 გ/ლ მომზადებული ხსნარებში თავისუფალი ქლორის შემცველობა იქნება 1.0 გ/ლ ან 5 გ/ლ, შესაბამისად.  $\text{NaDCC}$ -ის ტაბლეტები ჩვეულებრივ შეიცავს თავისუფალი ქლორის 1,5 გ-ის ექვივალენტს თითო ტაბლეტში. 1 ლიტრ წყალში 1 ან 4 ტაბლეტის გახსნით მივიღებთ თითქმის სასურველი კონცენტრაციის ხსნარს 1.0 გ/ლ ან 5 გ/ლ, შესაბამისად.  $\text{NaDCC}$  ფხვნილის ან ტაბლეტების სახით ადვილი და უსაფრთხო შესანახია. მყარი სახით  $\text{NaDCC}$  შეიძლება გამოყენებულ იქნას სისხლის ან ბიოლოგიური საფრთხის შემცველი სხვა მასალის დაღვრის შემთხვევაში, და უნდა დავტოვოთ 10 წუთით მაინც. შემდგომში ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ადგილი უნდა აიწმინდოს.

## ქლორამინები

ქლორამინები არის ფხვნილის სახით, და მასში თავისუფალი ქლორის შემცველობა არის დაახლ. 25 %. ქლორამინები, ჰიპოქლორიტებთან შედარებით, ქლორს უფრო ნელა გამოჰყოფს. ამიტომ, ჰიპოქლორიტების შესატყვისი ეფექტის მისაღწევად, უფრო მაღალი საწყისი კონცენტრაციაა საჭირო. მეორეს მხრივ, ქლორამინის ხსნარები, ჰიპოქლორიტებთან შედარებით, უფრო ძნელად ინაქტივირდება ორგანულ ნივთიერებებთან ურთიერქმედების შედეგად, და როგორც “ბინძური”, ასევე “სუფთა” შემთხვევებისათვის იხმარება კონცენტრაციით 20 გ/ლ.

ქლორამინის ხსნარები ჩვეულებრივ უსუნოა. მაგრამ ის საგნები, რომლებიც მათსი ჩაიყურსება, კარგად უნდა გაივლოს, რათა მოცილდეს იმ დამატებითი მასალის ნარჩენები, რაც ქლორამინი-ს (ნატრიუმის ტოსილქლორამიდი) ახლავს, მოცილებულ იქნას.

## ქლორის ორჟანგი

ქლორის ორჟანგი ( $\text{ClO}_2$ ) არის ძლიერი და სწრაფადმოქმედი გერმინიკიდი, დეზინფექტანტი და დამჟანგველი, და ცნობილია, რომყოველივე ამის მიღწევა უფრო დაბალი კონცენტრაციებით შეიძლება, ვიდრე ქლორის შემცველი სხვა საშუალებებით, მაგალითად, მათეთრებლით. აირის სახით ქლორის ორჟანგი არამდგრადია, და იშლება ქლორის ( $\text{Cl}_2$ ) და ჟანგბადის ( $\text{O}_2$ ) აირებად, და გამოყოფს სითბოს. ქლორის ორჟანგი წყალში ხსნადია, და წყალხსნარის მდგომარეობაში მდგრადია. ქლორის ორჟანგის მიღება ორი გზით შეიძლება: (1) ორი სხვადასხვა კომპონენტის – მარილმჟავისა ( $\text{HCl}$ ) და ნატრიუმის ქლორიტის ( $\text{NaClO}_2$ ) - ადგილზე შერევით; და (2) მისი სტაბილიზირებული ფორმით შეკვეთით, რომელიც ადგილზე, საჭიროებისამებრ, გააქტიურდება.

დამჟანგავი ბიოციდებიდან ყველაზე სელექციური ოქსიდანტი არის ქლორის ორჟანგი. ქლორის ორჟანგთან შედარებით ოზონი და ქლორი ბევრად უფრო აქტიურია, და ისინი მეტ ორგანულ ნაერთებთან შედიან რეაქციაში. ქლორის ორჟანგი ურთიერთქმედებს მხოლოდ გოგირდის ნარჩენ ნაერთებთან, მეორად და მესამეულ ამინებთან, და ზოგიერთ სხვა ძალიან



აღდგენილ და რეაქტიულ ორგანულ ნაერთებთან. უფრო სტაბილური ნაშთი შეიძლება მივიღოთ ქლორის ორჟანგის უფრო დაბალი დოზებით გამოყენებით, ვიდრე ოზონის ან ქლორის გაზის გამოყენების შემთხვევაში. სწორად მოხმარების შემთხვევაში, როდესაც ორგანული ნაერთები დიდი რაოდენობითაა, ქლორის ორჟანგის გამოყენება უფრო ეფექტური იქნება, ვიდრე ოზონის ან ქლორის გაზის.

### **ფორმალდეჰიდი**

ფორმალდეჰიდი ( $\text{HCHO}$ ) არის გაზი, რომელიც აქტიურია ყველა მიკროორგანიზმისა და სპორის მიმართ  $20^{\circ}\text{C}$  –ზე მაღალ ტემპერატურებზე. მაგრამ ის პრიონების წინააღმდეგ აქტიური არაა.

ფორმალდეჰიდი შედარებით ნელა მოქმედია და მოითხოვს დაახლ. 70 %. ის იყიდება როგორც მყარი პოლიმერი – პარა-ფორმალდეჰიდი, ფიფქების ან ტაბლეტების სახით, ან როგორც ფორმალინი, აირის დაახლ. 370 გ/ლ (37 %) წყალხსნარის სახით, რომელიც სტაბილიზატორის სახით შეიცავს მეთანოლს (100 მლ/ლ). ორივე ფორმულას, იმ გაზის გამოსაყოფად, რომელიც დახშული სივრცეების, მაგალითად, უსაფრთხოების კაბინეტებისა და ოთახების, დეკონტამინაციისა და დეზინფექციისათვის გამოიყენება, ესაჭიროება გათბობა (იხ. ამ თავში ადგილობრივი გარემოს დეკონტამინაციის ნაწილი). ფორმალდეჰიდი (5 % ფორმალინი წყალში) აგრეთვე შეიძლება თხევად დეზინფექტანტად იყოს გამოყენებული.

არსებობს ეჭვი, რომ ფორმალდეჰიდი კარცინოგენია. ეს არის საშიში, გამაღიზიანებელი აირი მძაფრისუნით, დამისმა ორთქლმა შეიძლება გააღიზიანოს თვალები და ლორწოვანი გარსი. ამიტომ ის უნდა ინახებოდეს გამწოვ კარადაში ან კარგად ვენტილირებულ ადგილას. უნდა დავიცვათ ქიმიური უსაფრთხოების ეროვნული რეგულაციები.

### **გლუტარალდეჰიდი**

ფორმალდეჰიდის მსგავსად, გლუტარალდეჰიდი ( $\text{OHC}-(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$ ) აგრეთვე აქტიურია ვეგეტატიური ბაქტერიების,

სპორების, სოკოების, ლიპიდშემცველი და ულიპიდო ვირუსების წინააღმდეგ. ის არაკოროზიულია, და უფრო სწრაფად მოქმედებს, ვიდრე ფორმალდეჰიდი. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ბაქტერიული სპორების დახოცვას რამოდენიმე საათი ჭირდება.

გლუტარალდეჰიდი ჩვეულებრივ ხსნარის სახით მიეწოდება, კონცენტრაციით დაახლ. 20 გ/ლ, და ზოგ პროდუქტს გამოყენებამდე “გააქტიურება” (გატუტიანება) – პროდუქტის თანმხლები ბიკარბონატის ნაერთის დამატება – ესაჭიროება. გააქტიურებული ხსნარის მოხმარება შეიძლება 1 – 4 კვირის განმავლობაში, ფორმულისა და გამოყენების სიხშირის მიხედვით. ზოგ პროდუქტს გამოყენებულ ხსნარში აქტიური გლუტარალდეჰიდის დონის განსასაზღვრად მოყვება ტესტის ხაზები, რომლებიც მხოლოდ უხეშად წარმოდგენას გვაძლევს. თუ შეიმღვრა, გლუტარალდეჰიდის ხსნარი უნდა გადაიღვაროს.

გლუტარალდეჰიდი ტოქსიურია, ის ალიზიანებს თვალებსა და ლორწოვან გარსს, და ამიტომაც მასთან კონტაქტი თავიდან უნდა ავიცილოთ. ის უნდა გამოიყენებოდეს გამწოვ კარადაში ან კარგად ვენტილირებულ ადგილას. მისი გამოყენება გარემო ზედაპირების დასამუშავებლად შესხურებით ან ხსნარის სახით რეკომენდებული არაა. უნდა დავიცვათ ქიმიური უსაფრთხოების ეროვნული რეგულაციები.

## ფენოლის ნაერთები

ფენოლის ნაერთები, აგენტების ფართო ჯგუფი, ერთ – ერთი ყველაზე ადრეული გერმიციდებია. აღსანიშნავია, რომ ამჟამად უსაფრთხოების მოსაზრებებით მათი გამოყენება იზღუდება. ისინი აქტიურია ყველა მიკროორგანიზმის ვეგეტატიური ბაქტერიებისა და ლიპიდშემცველი ვირუსების მიმართ, და, სწორი ფორმულის გამოყენების შემთხვევაში, აგრეთვე ამჟღავნებს აქტივობას მიკობაქტერიების წინააღმდეგ. ისინი აქტიური არაა სპორების მიმართ, და არალიპიდური ვირუსების მიმართ მათი აქტივობა ცვალებადია. ფენოლის მრავალი პროდუქტი გამოიყენება გარემოს ზედაპირების დეკონტამინაციისათვის, და ზოგი მათგანი (მაგ., ტრიკლოზანი და ქლოროქსილენოლი) ყველაზე ფართოდ გავრცელებული ანტისეპტიკებია.



ტრიკლოზანი ჩვეულებრივ ხელების დასაბანად გამოიყენება. ის აქტიურია ვეგეტატიური ბაქტერიების მიმართ და უსაფრთხოა კანისა და ლორწოვანი გარსებისათვის. აღსანიშნავია, რომ ლაბორატორიაში ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ბაქტერიები, რომლებიც ტრიკლოზანის დაბალი კონცენტრაციების მიმართ რეზისტენტულები გახდნენ, რეზისტენტობას იჩენენ აგრეთვე ანტიბიოტიკების გარკვეული ტიპების მიმართაც. ამ აღმოჩენის მნიშვნელობა ჯერ – ჯერობით უცნობია..

ფენოლის ზოგი ნაერთი მგრძნობიარეა, და შეიძლება ინაქტივირდეს ხისტი წყლით, ამიტომ ისინი უნდა განზავდეს დისტილირებული ან დეიონიზირებული წყლით.

ფენოლების საფუძველზეა შექმნილი ფართოდ გამოყენებული დეზინფექტანტების დიდი რაოდენობა. ისინი ჩვეულებრივ გამოიყენება მაშინ, როდესაც ჰიპოქლორიტები არ გვაქვს და განზავების დროს საჭიროა მწარმოებლის რეკომენდაციების გათვალისწინება.

ფენოლის ნაერთების გამოყენება რეკომენდებული არაა იმ ადგილებისათვის, რომლებიც საკვებთან არის კონტაქტში, ან სადაც პატარა ბავშვები არიან. ისინი შეიძლება ადსორბირდეს რეზინზე და შეადწიოს კანში. უნდა დავიცვათ ქიმიური უსაფრთხოების ეროვნული რეგულაციები.

### **ამონიუმის მეოთხეული ნაერთები**

ამონიუმის მეოთხეული ნაერთების მრავალი ტიპი გამოიყენება ნარევების სახით, ხშირად სხვა ისეთ გერმციდებთან ერთად, როგორცაა, მაგალითად, სპირტი. ისინი აქტიურია ყველა მიკროორგანიზმის ვეგეტატიური ბაქტერიებისა და ლიპიდშემცველი ვირუსების მიმართ. გარკვეული ტიპები (მაგ., ბენზალკონიუმის ქლორიდი) გამოიყენება ანტისეპტიკურ საშუალებად.

ამონიუმის მეოთხეული ნაერთების გარკვეული ტიპების გერმციდულ აქტივობას საგრძნობლად ამცირებს ორგანული ნივთიერებები, წყლის სიხისტე და ანიონური დეტერგენტები. ამიტომ, თუ დეზინფექტანტად ამონიუმის მეოთხეული ნაერთების გამოყენებას ვაპირებთ, წინასწარი გაწმენდისათვის საშუალებები ფრთხილად უნდა შევარჩიოთ. ამონიუმის მეოთხეული ნაერ-

თების ხსნარებში შესაძლოა გაიზარდოს პოტენციურად საშიში ბაქტერიები. ვინაიდან ისინი ბიოლოგიურად ნელა დეგრადირდება, ეს ნაერთები შესაძლოა, დაგროვდეს გარემოში.

### სპირტები

ეთანოლს (ეთილის სპირტი,  $C_2H_5OH$ ) და 2-პროპანოლს (იზოპროპილის სპირტი,  $(CH_3)_2CHOH$ ), ერთნაირი მადეზინფიცირებელი თვისებები გააჩნიათ. ისინი აქტიურებია ბაქტერიების ვეგეტატიური ფორმების, სოკოების და ლიპიდშემცველი ვირუსების მიმართ, მაგრამ სპორების მიმართ აქტიურები არაა. მათი აქტივობა არალიპიდური ვირუსების მიმართ ვარირებს. უფრო მაღალი აქტივობისათვის ისინი დაახლ. 70 %-იანი წყალხსნარის სახით უნდა იყოს გამოყენებული: უფრო მაღალი ან დაბალი კონცენტრაციები ნაკლებად გერმიციდულია. სპირტების წყალხსნარების უპირატესობა იმაში მდგომარეობს, რომ ისინი დამუშავებულ საგნებზე ნაშთს არ ტოვებს.

სხვა აგენტებთან ნარევი უფრო აქტიურია, ვიდრე მარტო სპირტი, მაგ., 70% სპირტი (მ/მ), რომელიც შეიცავს ფორმალდეჰიდს 100 გ/ლ და სპირტი, რომელშიც არის 2 გ/ლ თავისუფალი ქლორი. სპირტის 70 % (მ/მ) – იანი წყალხსნარი შეიძლება გამოყენებულ იქნას კანზე, მაგიდებისა და ბიოუსაფრთხოების კაბინეტების სამუშაო ზედაპირებზე, და მცირე ზომის ქირურგიული ინსტრუმენტების ჩასაყურსად. ვინაიდან სპირტმა შეიძლება კანი გამოაშროს, ის ხშირად დამარბილებელ საშუალებებთან არის შერეული. სპირტზე დამზადებული ხელის სახეხი საშუალებები რეკომენდებულია ძლიერ დაბინძურებული ხელების დეკონტამინაციისათვის იმ შემთხვევებში, როდესაც ხელების სწორად დაბანა უხერხული ან შეუძლებელია. მაგრამ უნდა გვახსოვდეს, რომ სპირტი სპორების წინააღმდეგ ეფექტური არაა, და შეიძლება არ გაანადგუროს არალიპიდური ვირუსების ყველა ტიპი.

სპირტები აქროლადი და აალებადია, და ამიტომ ღია ალთან არ უნდა გამოვიყენოთ. სამუშაო ხსნარები შესაბამის კონტეინერებში უნდა იყოს მოთავსებული, რათა თავიდან ავიცილოთ აორთქლება. სპირტებმა შეიძლება გაამაგროს რეზინი, და გახსნას წებოს რამოდენიმე ტიპი. ძალიან მნიშვნელოვანია ლაბორატორიაში ეთანოლის სწორი შენახვა და აღრიცხვა, რათა თავიდან იქნას აცილებული მისი არა დეზინფექციის მიზნით ხარჯვა. ბოთლებს

სპირტის შემცველი ხსნარებით წარწერები სწორად უნდა ეკეთოს, რათა არ მოხდეს მათი ავტოკლავირება.

### **იოდი და იოდოფორები**

ამ დეზინფექტანტების მოქმედება ქლორის მოქმედების მსგავსია, ტუმცა ისინი ოდნავ ნაკლებად ინჰიბირდება ორგანული ნივთიერებებით. იოდმა შეიძლება ფერი შეუცვალოს ქსოვილებსა და გარემოს ზედაპირებს, და, ჩვეულებრივ, დეზინფექტანდად გამოსაყენებლად მოსახერხებელი არაა. მეორეს მხრივ, იოდოფორები და იოდის ნაყენები კარგი ანტისეპტიკებია. პოლივიდონური იოდი სანდო და უსაფრთხო ქირურგიული სახეხია, და ოპერაციამდე კანის დასამუშავებელ ანტისეპტიკად გამოიყენება. იოდზე დამზადებული ანტისეპტიკები ჩვეულებრივ სამედიცინო/დენტალურ ხელსაწყოებზე ცუდი გამოსაყენებელია. იოდი ალუმინთან ან სპილენძთან არ უნდა იქნას გამოყენებული.

იოდი შეიძლება ტოქსიური იყოს. იოდზე დამზადებული ორგანული პროდუქტები უნდა ინახებოდეს 4–10 °C, რათა მათში პოტენციურად საშიში ბაქტერიების გამრავლება თავიდან იქნას აცილებული.

### **წყალბადის ზეჟანგი და ზემჟავები**

ქლორის მსგავსად, წყალბადის ზეჟანგი ( $H_2O_2$ ) და ზემჟავები ძლიერი ოქსიდანტებია, და შეიძლება პოტენციურ ფართო სპექტრის გერმციდებს წარმოადგენდნენ. ისინი აგრეთვე ადამიანისა და გარემოსათვის უფრო უსაფრთხოა, ვიდრე ქლორი.

წყალბადის ზეჟანგი იყიდება ან უკვე გამზადებული 3 %-იანი ხსნარის სახით, ან 30 %-იანი წყალხსნარის სახით, რომელიც გამოყენებამდე მოცულობის მიხედვით 5 – 10 - ჯერ უნდა გაზავდეს გასტერილებული წყლით. თუმცა წყალბადის ზეჟანგის ამგვარი 3 – 6 %-იანი ხსნარები ცალკე შედარებით ნელია, და გერმციდის სახით შეზღუდული მოქმედება აქვს. ამჟამად მოწოდებულ პროდუქტებს წყალბადის ზეჟანგის კომპონენტის დასასტაბილებლად, მისი გერმციდული მოქმედების დასაჩქარებლად და კოროზიულობის შესამცირებლად, დამატებული აქვს სხვა ინგრედიენტები.

გამოსაყენებლად 4-ჯერ უნდა განვაზავოთ ანადულარი წყლ-

ით. პოტენციური დეზინფექტანტია, მისი დამჟანგავი თვისებების გამო. იგი კარგია აპარატურის დეზინფექციისათვის, მაგრამ ალუმინის, სპილენძის, თუთიის ან თითბერის დასამუშავებლად არ უნდა ვიხმაროთ. იგი ცხელ ამინდში წყალბადის ზეჟანგი არასტაბილურია, და სინათლეს უნდა მოვარიდოთ.

წყალბადის ზეჟანგი შეიძლება გამოყენებული იყოს ლაბორატორიული მაგიდების და ბიოუსაფრთხოების კაბინეტების სამუშაო ზედაპირების დასამუშავებლად, და უფრო ძლიერი ხსნარები შეიძლება სამედიცინო/დენტალური ხელსაწყოების დეზინფექციისათვის იქნას გამოყენებული. ორთქლის სახით წყალბადის ზეჟანგის ან ეთანოიდური მჟავის ( $\text{CH}_3\text{COOOH}$ ) გამოყენება გაცხელებისადმი მგრძნობიარე ქირურგიული ხელსაწყოებისათვის მოითხოვს სპეციალიზებულ აღჭურვილობას.

წყალბადის ზეჟანგმა და ზემოქმედებმა შეიძლება ისეთი ლითონების კოროზია გამოიწვიოს, როგორებიცაა ალუმინი, სპილენძი, თითბერი, თუთია, და აგრეთვე გააუფერულოს ქსოვილები, თმა, კანი, და ლორწოვანი გარსი. ამ ნაერთებით დამუშავებული საგნები თვალთან და ლორწოვან გარსთან კონტაქტში შესვლამდე კარგად უნდა გაივლოს. ისინი ყოველთვის სითბოს წყაროსგან მოშორებით უნდა ინახებოდეს, და სინათლისაგან უნდა იყოს დაცული.

### **ადგილზე გარემოს დეკონტამინაცია.**

ლაბორატორიის სივრცის, მისი ავეჯისა და აპარატურის დეკონტამინაციისათვის საჭიროა თხევადი და აიროვანი დეზინფექტანტების კომბინაცია. კონტამინირებული ან პოტენციურად კონტამინირებული ზედაპირების დეკონტამინაცია შეიძლება ნატრიუმის ჰიპოქლორიტის ( $\text{NaOCl}$ ) ხსნარით; ხსნარი, რომელშიც თავისუფალი ქლორის შემცველობა არის 1 გ/ლ, გამოდგება გარემოს ჩვეულებრივად გასაწმენდად, ხოლო უფრო ძლიერი ხსნარი (5 გ/ლ) რეკომენდებულია მაღალი რისკის შემცველ სიტუაციებში. გარემოს დეკონტამინაციის დროს მათეთრებლის ხსნარის ჩანაცვლება შესაძლებელია წყალბადის ზეჟანგის ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 3 %-იანი ხსნარით.

ოთახებისა და აპარატურის დეკონტამინაცია შეიძლება ჩავა-

ტაროთ ფორმალდეჰიდის გაცხელების ან ფორმალინის ადუღების შედეგად მიღებული ფორმალდეჰიდის აირით შებოლვით. ეს ძალიან სახიფათო პროცესია, რომელიც სპეციალურ ტრენინგ-გავლილ პერსონალს მოითხოვს. აირის წარმოქმნამდე ოთახის ყველა ღია ნაწილი (ფანჯრები, კარები, და ა.შ.) უნდა დაიგმანოს წებვადი ლენტით ან რაიმე ამგვარით. შეორთქვლა გარემოს შესაბამის ტემპერატურაზე, სულ ცოტა 21°C და შესაბამის ტენიანობაზე – 70 % უნდა ჩატარდეს (ქვემოთ ამავე თავში იხილეთ ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების დეკონტამინაცია).

შეორთქვლის შემდეგ, ვიდრე ადამიანების შესვლის ნება ექნებათ მიცემული, სათავსო კარგად უნდა განიავდეს. ყველას, ვინც სათავსოში სრულ განიავებამდე შევა, უნდა ეკეთოს შესაბამისი რესპირატორი. ფორმალდეჰიდის გასანეიტრალებლად შესაძლებელია ამონიუმის ბიკარბონატის გამოყენება.

საკმაოდ ეფექტურია აგრეთვე უფრო მცირე სივრცეების შეორთქვლა წყალბადის ზეჟანგის ორთქლით, მაგრამ ამ ორთქლის წარმოქმნა სპეციალურ აპარატურას საჭიროებს.

### **ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების დეკონტამინაცია**

I და II კლასის ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების დეკონტამინაციისათვის საჭიროა ისეთი აპარატურა, რომელიც დამოუკიდებლად გამოიმუშავებს, აცირკულირებს და ანეიტრალებს ფორმალდეჰიდის აირს. ალტერნატიულად, პარაფორმალდეჰიდის შესაბამისი რაოდენობა (საბოლოო კონცენტრაცია უნდა იყოს ჰაერში 0.8 % პარაფორმალდეჰიდი) უნდა მოთავსდეს ტაფაზე და ელექტრონულ გამაცხელებელზე. მეორე ტაფა, რომელიც პარაფორმალდეჰიდზე 10 %-ით მეტ ამონიუმის ბიკარბონატს შეიცავს, აგრეთვე უნდა დაიდოს მეორე ელექტროგამაცხელებელზე კაბინეტის შიგნით. ელექტროგამაცხელებლები კაბინეტის გარედან ირთვება, ასე რომ შესაძლებელია ტაფების გარედან კონტროლი ელექტროგამაცხელებლების ჩართვითა და გამორთვით. თუ ფარდობითი ტენიანობა 70 %-ზე დაბალია, კაბინეტში, წინა საფარის დახურვამდე და მყარი ლენტით (მაგ., წყალგაყვანილობის საიზოლაციო ლენტით) დაგმანვამდე, უნდა მოთავსდეს ცხელწყლიანი თავლია კონტეინერი. წინა საფარს და

გასაწოვს უნდა აეფაროს მყარი პლასტიკატი და ისე დაიგმანოს, რომ დარწმუნებული ვიყოთ, რომ აირი ოთახში ვერ გამოაღწევს. წინა პანელზე უნდა დაიგმანოს ყველა ღრიჭო.

უნდა ჩაირთოს პარაფორმალდეჰიდანი ტაფა. ის გამოირთვება მას შემდეგ, რაც მთელი პარაფორმალდეჰიდი აორთქლდება. კაბინეტი ხელუხლებელი რჩება სულ ცოტა 6 საათის განმავლობაში მაინც. ამის შემდეგ უნდა ჩაირთოს მეორე ტაფა, და ამონიუმის ბიკარბონატს მიეცეს აორთქლების საშუალება. ამის შემდეგ გამოვრთავთ ტაფას, და 2-ჯერ, 2 – 2 წამით უნდა ჩაირთოს კაბინეტის ვენტილაცია, რათა ამონიუმის ბიკარბონატის აირმა დაიწყოს ცირკულირება. კაბინეტი ხელუხლებელი უნდა დარჩეს სულ ცოტა 30 წუთის განმავლობაში მაინც, ვიდრე წინა საფარი გაიხსნება, მოიხსნება საიზოლაციო ლენტები. ამის შემდეგ, ნაშთების მოსაშორებლად, კაბინეტი კარგად უნდა დამუშავდეს.

### **ხელების დაბანა/ხელების დეკონტამინაცია**

ხელების დასაცავად ბიოლოგიური საფრთხის შემცველი მასალისაგან ხელების დასაცავად, როდესაც შესაძლებელია, საჭიროა შესაბამისი ხელთათმანების ხმარება. მაგრამ ეს არ ნიშნავს, რომ ლაბორატორიის პერსონალს ხელების რეგულარულად და სწორად დაბანა აღარ ესაჭიროება. ხელის დაბანა საჭიროა ბიოლოგიური საფრთხის შემცველ მასალასთან და ცხოველებთან მოპყრობის შემდეგ, და ლაბორატორიის დატოვების წინ.

ბევრ სიტუაციაში ხელების დეკონტამინაციისათვის საკმარისია ჩვეულებრივი საპნითა და წყლით ხელების კარგად დაბანა, მაგრამ მაღალი რისკის შემცველ სიტუაციებში რეკომენდებულია გერმიციდური საპნის გამოყენება. ხელები კარგად უნდა გაისაპნოს, გაიხეხოს, 10 წამის განმავლობაში მაინც, გაეფლოს სუფთა წყალი, და შემშრალდეს ქაღალდის ან ქსოვილის სუფთა პირსახოცით (თუკი არის, შესაძლებელია თბილჰაერიანი ხელის საშრობი).

რეკომენდებულია იდაყვით ან ფეხით მართვადი ონკანის გამოყენება. თუკი ასეთი ონკანი არაა, ონკანი პირსახოცის გამოყენებით უნდა დაიკეტოს, რათა დაბანილი ხელების ხელახალი კონტამინაცია არ მოხდეს.

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, სუსტად დაბინძურებული



ხელების დეკონტამინაციისათვის შესაძლებელია სპირტის შემცველი საწმენდების გამოყენება, როდესაც ხელის დაბანა შეუძლებელია.

### **მაღალი ტემპერატურით დეზინფექცია და სტერილიზაცია**

პათოგენების დეკონტამინაციისათვის ფიზიკურ აგენტებს შორის ყველაზე ხშირად მაღალი ტემპერატურა გამოიყენება. “მშრალი სიცხე”, რომელიც კოროზიას სრულიად არ იწვევს, გამოიყენება იმ სხვადასხვაგვარი ლაბორატორიული აღჭურვილობის დასაბუთებლად, რომელიც უძლებს 160 °C ან მეტ ტემპერატურას 2 – 4 საათის განმავლობაში. დაწვა ან ინსინერაცია (იხ. ქვემოთ) აგრეთვე მშრალი სიცხით მიმდინარეობს. “სველი” სიცხე ყველაზე ეფექტურია, თუ მას ავტოკლავირების ფორმით ვატარებთ.

ადუღება ყოველთვის არ კლავს მიკროორგანიზმებს და/ან პათოგენებს, მაგრამ ის შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც დეზინფექციის მინიმალური საშუალება, თუ სხვა მეთოდების (ქიმიური დეზინფექცია ან დეკონტამინაცია, ავტოკლავირება) გამოყენება ხელმისაწვდომი არაა.

გასტერილებულ საგნებს შემდგომში ისე უნდა მოვეპყროთ, რომ ისინი გამოყენებამდე არ კონტამინირდეს.

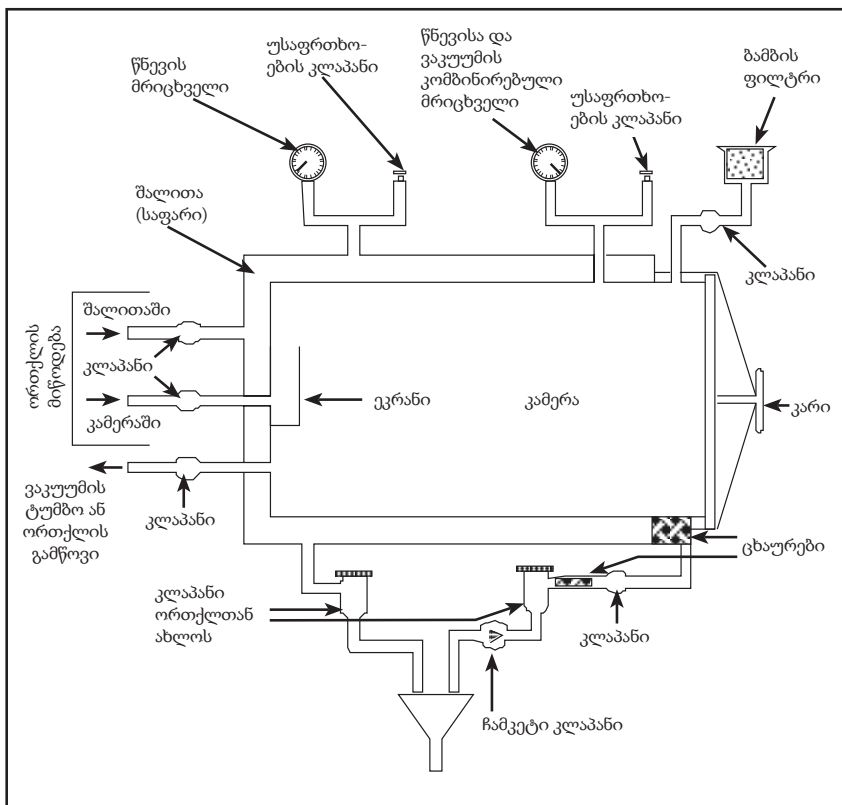
### **ავტოკლავირება**

ლაბორატორიული მასალის სტერილიზების ყველაზე ეფექტური და საიმედო მეთოდი არის გამდიდრებული (წნევის ქვეშ მყოფი) ორთქლით სტერილიზაცია (ავტოკლავირება). ითვლება, რომ მრავალი სხვადასხვაგვარი მიზნით სწორად ჩატვირთულ ავტოკლავში სტერილიზაცია უზრუნველყოფილია შემდეგი ციკლებით:

1. 3 წთ – ით გაჩერება 134 °C - ზე
2. 10 წთ – ით გაჩერება 126 °C- ზე
3. 15 წთ – ით გაჩერება 121 °C- ზე
4. 25 წთ – ით გაჩერება 115 °C- ზე.

ქვემოთ მოყვანილია სხვადასხვა სახის ავტოკლავების მაგალითები.

სიმძიმის გამოდევნის ავტოკლავები. ნახ. 10 გვიჩვენებს სიმძიმის გამოდევნის ავტოკლავების ზოგად კონსტრუქციას. კამერაში ორთქლი შედის წნევით და უფრო მძიმე ჰაერს ჩადევნის ქვევით, ხოლო შემდგომ, ვენტილების გავლით, გავა HEPA ფილტრით აღჭურვილ კამერის გამდინარე მილში.



**ნახატი 10. სიმძიმის გამოდევნის ავტოკლავები**

ადრე ვაკუუმიანი ავტოკლავები. ეს აპარატები საშუალებას იძლევა გამოიდევნოს კამერიდან ჰაერი მასში ორთქლის შემვებამდე. გამომავალი ჰაერი გაივლის HEPA ფილტრით აღჭურვილ კამერის გამდინარე მილს. ციკლის ბოლოს ორთქლი ავტომატურად გამოვა გარეთ. ეს ავტოკლავები შეიძლება 134 °C –ზე მუშაობდნენ,



და ამიტომ შესაძლებელია სტერილიზაციის ციკლის 3 წუთამდე შემოკლება. ისინი იდეალურია ფოროვანი მასალისათვის, მაგრამ სითხეებისათვის, ვაკუუმის გამო, მათი გამოყენება არ შეიძლება.

*საწვავით გაცხელებული წნევიანი სამზარეულოს ავტოკლავები.* ისინი მხოლოდ იმ შემთხვევაში გამოიყენება, თუ სიმძიმის გამოდევნის ავტოკლავები არ მოიპოვება. ისინი ზევიდან იტვირთება, და ცხელდება გაზით, ელექტრობით, ან რაიმე სხვა ტიპის საწვავით. ორთქლი წარმოიქმნება კამერის ფსკერზე დასხმული წყლის ადუღებით, და ჰაერი გამოიდევენება ზევითა გამოსასვლელი ვენტილის გავლით. როდესაც უკვე მთელი ჰაერი გამოიდევნა, ვენტილი იკეტება და სიცხე იკლებს. წნევა და ტემპერატურა იწევს მანამ, ვიდრე უსაფრთხოების ვენტილი მუშაობს დაყენებულ დონეზე. ეს არის დაყოვნების დროისათვის დასაწყისი. ციკლის დასრულების დროისათვის გამაცხელებელი გამოირთვება, და, ვიდრე სახურავს ავხდით, ტემპერატურას ვაცლით დაეცეს 80 °C –მდე, ან უფრო დაბლა.

#### *ავტოკლავების ჩატვირთვა*

იმისათვის, რომ ორთქლის შეღწევა და ჰაერის გამოსვლა გაადვილდეს, მასალები ავტოკლავში თავისუფლად უნდა იყოს ჩატვირთული. პაკეტებში მასალებამდე ორთქლის მიღწევა შესაძლებელი უნდა იყოს.

#### *სიფრთხილე ავტოკლავის გამოყენების დროს*

ქვემოთ მოცემული წესების დაცვით შესაძლებელია წნევის ქვეშ არსებულ ჭურჭელთან მუშაობასთან დაკავშირებული საფრთხეების მინიმუმამდე დაყვანა.

1. ოპერირება და ყოველდღიური მოვლა უნდა ეკისრებოდეს გაწვრთბილ პირებს.
2. პრევენციული ტექნიკური მომსახურება უნდა მოიცავდეს კამერის, კარის საგმანებისა და ყველა ვენტილის რეგულარულ შემოწმებას და კონტროლს კვალიფიცირებული პერსონალის მიერ.

3. ორთქლი უნდა იყოს გამდიდრებული, და არ უნდა შეიცავდეს ქიმიკატებს (მაგ., კოროზიისაგან დამცავ საშუალებებს), რომლებმაც შეიძლება გამოიწვიოს გასასტერილიზებული საგნების კონტამინაცია.
4. ავტოკლავში გასატარებელი მთელი მასალა მოთავსებული უნდა იყოს კონტეინერებში, რომლებიდანაც ჰაერი ადვილად გამოიდევენება და ორთქლი ადვილად შეაღწევს; კამერა თავისუფლად უნდა იყოს ჩატვირთული, რათა ორთქლს მიეცეს საშუალება მიაღწიოს ყველა საგნამდე.
5. თუ ავტოკლავს არ გააჩნია კარების შიდა დამცავი სისტემა, რომელიც კარის გაღების საშუალებას არ იძლევა, ვიდრე კამერა წნევის ქვეშაა, ორთქლის მთავარი ვენტილი უნდა გადაიკეტოს, და, კარის გახსნამდე, ავტოკლავის ტემპერატურა ჩამოვიდეს 800C, ან უფრო დაბლა.
6. სითხეების ავტოკლავირებისათვის სისტემა უნდა დავაყენოთ ნელა გამოსვლაზე, ვინაიდან, გამოღების დროს, ზედმეტი გადახურების გამო ისინი შეიძლება გადადუღდეს.
7. ოპერატორები უნდა ატარებდნენ მოსახერხებელ ხელთათმანებსა და სათვალეებს ავტოკლავის გახსნის დროს თავის დასაცავად, იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც ტემპერატურა 800C -ზე დაბლა დაეცა.
8. ავტოკლავის მუშაობის ყოველდღიური მონიტორინგისათვის ბიოლოგიური ინდიკატორები ან თერმოწყვილები უნდა მოთავსდეს ყოველი ჩასატვირთი მასალის ცენტრში. თერმოწყვილებით და ჩამწერი მექანიზმებით რეგულარული მონიტორინგი ძალიან ხელსაყრელია “ყველაზე უარესი სცენარის” ტვირთისათვის ოპერირების სწორი ციკლის განსასაზღვრად.
9. გამომავალი ფილტრის ეკრანი (თუკი ამგვარი არსებობს) ყოველდღიურად უნდა მოიხსნას და გაიწმინდოს
10. უნდა მიეხედოს, რომ წნევიანი სამზარეულოს ავტოკლავების გამომავალი ვენტილები არ დაიცოს ჩატვირთული მასალის ქაღალდით, და ა.შ.

## ინსენერაცია

ინსენერაცია ცხოველის ჩონჩხების, აგრეთვე ანატომიური და სხვა სახის ლაბორატორიული ნარჩენების განადგურებისათვის, წინასწარი დეკონტამინაციის ჩატარებით ან მის გარეშე, მეტად ხელსაყრელია (იხ. თავი 3). ინფექციური მასალების ინსინერაცია შეიძლება იყოს ავტოკლავირების ალტერნატიული მეთოდი იმ შემთხვევაში, თუ ინსინერატორი ლაბორატორიის კონტროლქვეშაა.

სწორი ინსინერაცია საჭიროებს ტემპერატურის კონტროლის ეფექტურ საშუალებებს და მეორად დასაწვავ კამერას. მრავალი ინსინერატორი, განსაკუთრებით ისინი, რომელთაც ერთი დასაწვავი ღუბელი აქვთ, არ გამოდგება ინფექციური მასალის, ცხოველის ჩონჩხებისა და პლასტმასისათვის. ამგვარი მასალა შეიძლება სრულად არ განადგურდეს, და საკვამურის გამო-ნაბოლქვმა შეიძლება ატმოსფერო მიკროორგანიზმებით, ტოქსიური ქიმიური ნივთიერებებითა და ბოლით დააბინძუროს. მაგრამ უნდა აღინიშნოს, რომ არსებობს გამოწვის კამერის მრავალი ეფექტური კონფიგურაცია. იდეალურ შემთხვევაში ტემპერატურა პირველ კამერაში უნდა იყოს არანაკლებ  $800^{\circ}\text{C}$ , ხოლო მეორედში – არანაკლებ  $1000^{\circ}\text{C}$ .

ინსინერაციისათვის მასალების ტრანსპორტირება, იმ შემთხვევაშიც კი, როდესაც წინასწარი დეკონტამინაცია ჩატარებულია, ჩანთებით, უმჯობესია პლასტმასის, უნდა განხორციელდეს. ინსინერატორის მომსახურე პერსონალმა უნდა მიიღოს სწორი ინსტრუქციები ჩატვირთვისა და ტემპერატურის კონტროლის შესახებ. აგრეთვე უნდა აღინიშნოს, რომ ინსინერატორის ეფექტურად ოპერირება დიდადაა დამოკიდებული დასამუშავებელ ნარჩენებში მასალების სწორ შემადგენლობაზე.

არსებობს მოსაზრებები არსებული ან სამომავლო ინსინერატორების გარემოზე შესაძლო უარყოფით ზეგავლენაზე, დაამიტომ დიდი ძალისხმევა იდება ინსინერატორების გარემოსათვის უფრო უსაფრთხო და ენერგოეფექტური სახეობების შესაქმნელად.

## ნარჩენების განადგურება

ლაბორატორიული და სამედიცინო ნარჩენების განადგურება მრავალ რეგიონულ, ეროვნულ და საერთაშორისო რეგულაციებს

ექვემდებარება, და, ვიდრე შემუშავებული და განხორციელებული იქნება ბიოლოგიური საფრთხის შემცველ ნარჩენებთან მოპყრობის, მათი ტრანსპორტირებისა და განადგურების პროგრამები, საჭიროა კონსულტაციების მიღება სათანადო დოკუმენტების საბოლოო ვერსიების შესახებ. ჩვეულებრივ, ინსინერატორიდან გამოღებულ ფერფლს შეიძლება, როგორც საყოფაცხოვრებო ნარჩენებთან, ისე მოპყრობა. ნარჩენები ავტოკლავებიდან შეიძლება განადგურდეს საწარმოს გარეთ მდებარე ინსინერატორში, ან გადაიყაროს ლიცენზირებულ ნაგავსაყრელებზე (იხ. თავი 3).

დამატებითი ინფორმაცია შეიძლება იხილოთ გამოყენებულ ლიტერატურაში (13) და (29–39).

## 15. ინფექციური ნივთიერებების ტრანსპორტირების შესავალი

ინფექციური და პოტენციურად ინფექციური ნივთიერებების ტრანსპორტირება ექვემდებარება მკაცრ ეროვნულ და საერთაშორისო რეგულაციებს. ეს რეგულაციები აღწერს შესაფუთი მასალის სწორად გამოყენებას, აგრეთვე გადაზიდვის სხვა მოთხოვნებს.

ლაბორატორიის პერსონალმა ინფექციური ნივთიერებების გადაზიდვა სათანადო სატრანსპორტო რეგულაციების შესაბამისად უნდა მოახდინოს. წესებთან შესაბამისობა:

1. შეამცირებს ალბათობას, რომ ტვირთი დაზიანდება და გაჟონავს, და ამით
2. შემცირდება ექსპოზიციები, რამაც შესაძლოა ინფექცია გამოიწვიოს
3. გაუმჯობესდება ტვირთის გადაზიდვის ეფექტურობა.

### ტრანსპორტირების საერთაშორისო რეგულაციები

ინფექციური ნივთიერებების ტრანსპორტირების (ტრანსპორტის ნებისმიერი საშუალებით) საერთაშორისო რეგულაციები ეფუძნება გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის საშიში მასალების ტრანსპორტირების სამოდელო რეგულაციებს (40). ეს რეკომენდაციები შემუშავებულ იქნა გაერო-ს საშიში მასალების ტრანსპორტირების ექსპერტების კომიტეტის (UNCETDG) მიერ. იმისათვის, რომ ეს რეგულაციები კანონმდებლობის მიხედვით შესასრულებლად სავალდებულო გახდეს, გაერო-ს სამოდელო რეგულაციები კომპეტენტური სააგენტოების მიერ (მაგ. საჰაერო ტრანსპორტისათვის - International Civil Aviation Organization (ICAO) საშიში მასალების ჰაერით უსაფრთხო გადაზიდვა (41) და გზებზე საშიში მასალების გადაზიდვის შესახებ ევროპული შეთანხმება (ADR) (42).

საჰაერო ტრანსპორტის საერთაშორისო ასოციაცია (International Air Transport Association - IATA) ყოველწლიურად გამოსცემს ინფექციური მასალების გადაზიდვის გაიდლაინებს (43). IATA-ს რეგულაციები უნდა იღებდეს ICAO-ს ტექნიკურ ინსტრუქციებს, როგორც მინიმალურ სტანდარტს, მაგრამ მასში შეიძლება იყოს დამატებითი შეზღუდვებიც. IATA-ს გაიდლაინებით უნდა ვიხელმძღვანელოთ მაშინ, როდესაც გადაზიდვა ხორციელდება IATA-ს წევრების მიერ.

რადგან გაერო-ს საშიში მასალების ტრანსპორტირების სამოდელო რეგულაციები რეკომენდაციების დინამიური ნაკრებია, რომელიც გადაიხედება ყოველ ორ წელიწადში ერთხელ, სათანადო რეგულატორული ტექსტის მოსაძებნად მკითხველს ურჩევენ ისარგებლონ ეროვნული და საერთაშორისო მოდალური რეგულაციების უახლესი გამოცემით.

UNCETDG-სათვის ჯანმო მრჩევლის როლს ასრულებს. ინფექციური ნივთიერებების ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ძირითადი ცვლილებები შეტანილია გაერო-ს სამოდელო რეგულაციების მე-13 გამოცემაში (2003). მიღებული ცვლილებების შეტანისათვის საფუძვლების შესახებ ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია ჯანმო-დან (44).

საერთაშორისო მოდალური რეგულაციები არ გულისხმობს, რომ მათ უპირატესობა უნდა მიენიჭოს რომელიმე ადგილობრივ ან ეროვნულ მოთხოვნასთან მიმართებაში. მაგრამ სიტუაციებში, როდესაც არ არსებობს ეროვნული მოთხოვნები, დაცული უნდა იქნას საერთაშორისო მოდალური რეგულაციები.

საჭიროა აღინიშნოს, რომ ინფექციური ნივთიერებების საერთაშორისო ტრანსპორტირება აგრეთვე დამოკიდებულია ეროვნულ იმპორტ/ექსპორტის რეგულაციებზე და არის მათი სუბიექტი.

## **შეფუთვის ძირითადი სამმაგი სისტემა**

ნახატზე 11 ნაჩვენებია სამმაგი შესაფუთი სისტემა, რომელიც შერჩეულ იქნა ინფექციური და პოტენციურად ინფექციური ნივთიერებების ტრანსპორტირებისათვის. ეს შესაფუთი სისტემა

შედგება შემდეგი სამი ფენისაგან: პირველადი სათავსი, მეორადი დამცველი და გარე შესაფუთი ყუთი.

პირველადი სათავსი, რომელშიც სინჯი თავსდება, უნდა იყოს წყალგაუმტარი, ჰერმეტიკული, და შიგთავსის შესახებ სწორი ინფორმაციის შემცველი იარაღი უნდა ედოს. ეს სათავსი იდება საკმაო რაოდენობის აბსორბენტში იმ შემთხვევისათვის, რომ მთლიანად შეიწოვოს სითხე გატეხვის ან გაჟონვის შემთხვევაში.

მეორადი წყალგაუმტარი, ჰერმეტიკული დამცველი გამოიყენება პირველადი სათავს(ებ)ის ჩასადებად და დასაცავად. ერთ მეორად დამცველში შესაძლოა მოთავსდეს რამოდენიმე თავდახურული პირველადი დამცველი. შეფუთული ინფექციური ნივთიერებების მოცულობისა და/ან წონის ლიმიტები რეგულატორულ დოკუმენტებშია მოცემული.

მესამე ფენა მეორად დამცველს გადაზიდვის დროს იცავს დაზიანებისაგან. გზავნილს თან უნდა ახლდეს სინჯის მონაცემების ფორმები, წერილები და სხვა ტიპის ინფორმაცია, რომელშიც იდენტიფიცირებული ან აღწერილია სინჯი და განსაზღვრულია გადამზიდი და მიმღები, და აგრეთვე ყველაზე ახალი რეგულაციების მიხედვით მოთხოვნილი ნებისმიერი სხვა ინფორმაცია.

გაერო-ს სამოდელო რეგულაციები მოითხოვს ორი სხვადასხვა ტიპის სამმაგი შესაფუთი სისტემის გამოყენებას. ძირითადი სამმაგი შესაფუთი სისტემა გამოიყენება სხვადასხვა სახის ინფექციური ნივთიერებების ტრანსპორტირებისათვის; მაგრამ მაღალი რისკის ორგანიზმების გადაზიდვა უფრო მკაცრი მოთხოვნების შესაბამისად უნდა განხორციელდეს. გადასაზიდი მასალის მიხედვით შეფუთვის სხვადასხვა სისტემების გამოყენების შესახებ უფრო დეტალური ინფორმაციისათვის უმჯობესია მიმართოთ ეროვნულ და/ან საერთაშორისო მოდულაციებს და იხილოთ სათანადო სარეგულაციო ტექსტები.

### **გაჟონვის გაწმენდის პროცედურები**

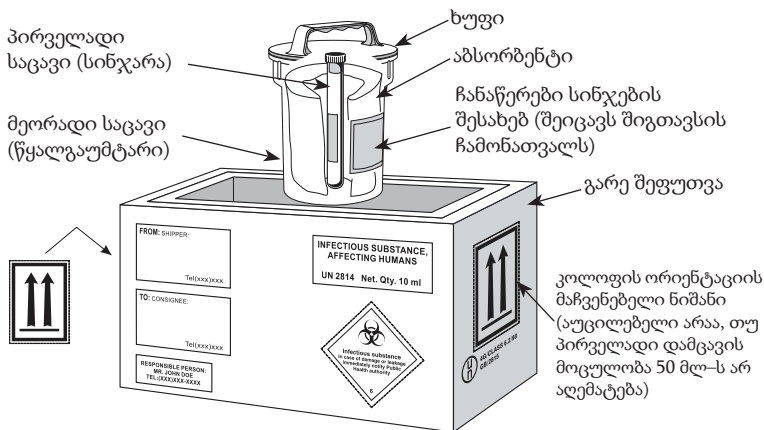
ინფექციური ან პოტენციურად ინფექციური ნივთიერების დაღვრის შემთხვევაში უნდა მიმართოთ დაღვრილის გაწმენდის შემდეგ პროცედურებს.



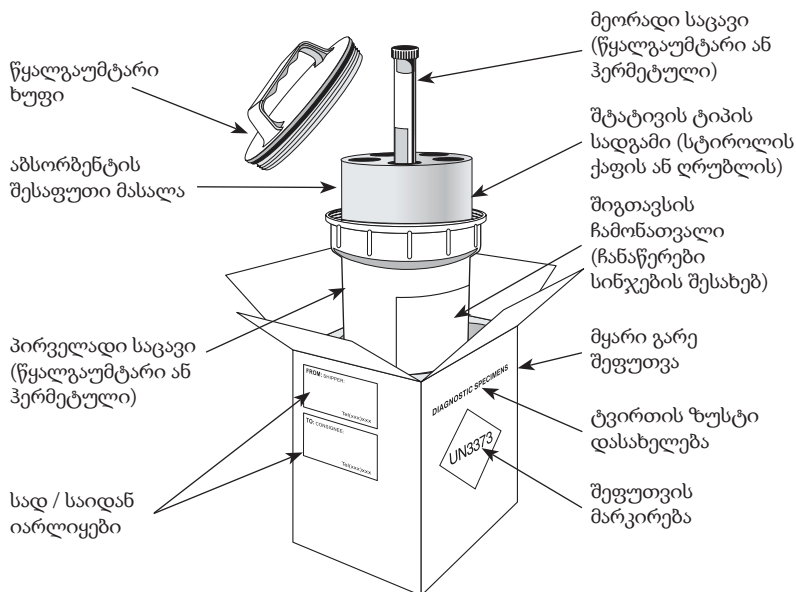
1. იხმარეთ ხელთათმანები და დამცავი აღჭურვილობა, სახისა და თვალების დამცავების ჩათვლით, თუ საჭიროა.
2. დაღვრის ადგილი დაფარეთ ნაჭრის ან ქაღალდის პირსახოცით, რომ არ გაიშალოს.
3. პირსახოცს და მის ირგვლივ ფართობს დაასხით შესაბამისი დეზინფექტანტი (ჩვეულებრივ მათეთრებლის 5 %-იანი ხსნარი გამოდგება, საჭაერო ტრანსპორტში დაღვრის შემთხვევაში უნდა გამოიყენებოდეს მეოთხეული ამონიუმის დეზინფექტანტი).
4. დეზინფექტანტის დასხმა დაიწყეთ კონცენტრულად დაღვრის ადგილის კიდეებიდან, და წადით ცენტრისაკენ.
5. შესაბამისი დროის (მაგ., 30 წუთის) გასვლის შემდეგ ნივთიერება აწმინდეთ. თუ დამსხვრეული შუშა ან სხვა მჭრელი საგნებიც არის, მათ შესაგროვებლად გამოიყენეთ მტვრის ჩვარი ან მუყაო, და შემდგომ გასანადგურებლად ჩაყარეთ ჩხვლეტისადმი მედეგ კონტეინერში.
6. დაღვრის ადგილი გაწმინდეთ და ჩაუტარეთ დეზინფექცია (საჭიროების შემთხვევაში გაიმეორეთ 2 – 5-ჯერ).
7. კონტამინირებული მასალა მოათავსეთ ნარჩენების წყალგაუმტარ, ჩხვლეტისადმი მედეგ კონტეინერში.
8. წარმატებით ჩატარებული დეზინფექციის შემდეგ სათანადო პასუხისმგებელ პირებს აცნობეთ, რომ ადგილი ამჟამად უკვე დეკონტამინირებულია.



## A კატეგორიის ინფექციური ნივთიერებების შეფუთვა და იარლიყების დადება



## B კატეგორიის ინფექციური ნივთიერებების შეფუთვა და იარლიყების დადება



**ნახატი 11. სამმაგი შესაფუთი სისტემის ნიმუშები**  
(ნახაზები მოგვაწოდა IATA -მ, მონრეალი, კანადა)

## ბიოტექნოლოგიის შესავალი

### 16. ბიოუსაფრთხოება და რეკომბინანტული დნმ – ის ტექნოლოგიები

დნმ-ის რეკომბინანტული ტექნოლოგიები გულისხმობს სხვადასხვა წყაროდან მიღებული გენეტიკური ინფორმაციის კომბინირებას, და, ამგვარად, ისეთი გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმების (გმო) შექმნას, რომლებიც შესაძლოა ბუნებაში მანამდე არ არსებობდა. თავიდან მოლექულური ბიოლოგიის სპეციალისტები თვლიდნენ, რომ ამგვარ ორგანიზმებს შესაძლოა მოულოდნელი და არასასურველი თვისებები აღმოაჩნდეს, და, ლაბორატორიიდან გაღწევის შემთხვევაში, წარმოადგენდნენ ბიოლოგიურ საფრთხეს. ამ საკითხებს მიეძღვნა 1975 წელს გამართული ასილომარში, კალიფორნია, აშშ კონფერენცია (45). სწორედ ამ შეხვედრაზე იქნა განხილული უსაფრთხოების საკითხები და შეიმუშავეს დნმ-ის რეკომბინანტული ტექნოლოგიების შესახებ პირველი გაიდლაინები. მომდევნო 25 წელზე მეტი ხნის მანძილზე დაგროვილმა გამოცდილებამ აჩვენა, რომ გენური ინჟინერია შეიძლება უსაფრთხოდ ჩატარდეს, თუ რისკის შეფასება სწორად ჩატარდება, და უსაფრთხოების სათანადო ზომები იქნება მიღებული.

რეკომბინანტული დნმ-ის ტექნოლოგიები ან გენური ინჟინერია პირველად გამოყენებულ იქნა დნმ-ის სეგმენტების კლონირებისათვის მასპინძელ ბაქტერიაში გენის სპეციფიური პროდუქტების ჭარბი ექსპრესიისათვის. დნმ-ის რეკომბინანტული მოლექულები აგრეთვე გამოყენებულ იქნა ისეთი გმო-ების შესაქმნელად, როგორებიცაა ტრანსგენური და “უცხო” ცხოველები და ტრანსგენური მცენარეები.

რეკომბინანტული დნმ-ის ტექნოლოგიებმა უკვე მოახდინა დიდი გავლენა ბიოლოგიასა და მედიცინაზე, და ახლა, როდესაც ადამიანის სრული გენომის ნუკლეოტიდური თანმიმდევრობა ცნობილია, მისი მნიშვნელობა, სავარაუდოდ, კიდევ უფრო

გაიზრდება. რეკომბინანტული დნმ-ის ტექნოლოგიებით შესაძლებელი გახდება ათიათასობით ჯერ-ჯერობით უცნობი ფუნქციების მქონე გენის შესწავლა. გენური თერაპია, შესაძლოა, მრავალი დაავადების ჩვეულებრივი მკურნალობის მეთოდად იქცეს, და ვარაუდობენ, რომ გენური ინჟინერიის გამოყენებით გენების გადამტანი მრავალი ახალი ვექტორი შეიქმნება. გარდა ამისა, რეკომბინანტული დნმ-ის ტექნოლოგიებით შექმნილმა ტრანსგენურმა მცენარეებმა დიდი როლი უნდა შეასრულონ თანამედროვე სოფლის მეურნეობაში.

გმო-ს შექმნის ან გამოყენების ექსპერიმენტები მხოლოდ რისკის შეფასების ჩატარების შემდეგ განხორციელდეს. ამგვარი ორგანიზმების თვისებები და რაიმე პოტენციური საფრთხე შეიძლება იყოს ახალი და არცთუ კარგად შესწავლილი. უნდა შეფასდეს დონორი ორგანიზმის თვისებები, გადატანილი დნმ-ის თანმიმდევრობების ბუნება, რეციპიენტი ორგანიზმის თვისებები, და გარემოს მახასიათებლები. ეს ფაქტორები დაგვეხმარება მიღებულ გმო-სთან უსაფრთხო მოპყრობისათვის საჭირო ბიოუსაფრთხოების დონის, აგრეთვე გამოსაყენებელი ბიოლოგიური და ფიზიკური დამცავი საშუალებების განსაზღვრაში.

### **ბიოლოგიური ექსპრესიის სისტემებთან დაკავშირებული ბიოუსაფრთხოების საკითხები**

ბიოლოგიური ექსპრესიის სისტემებს შეადგენს ვექტორები და მასპინძელი უჯრედები. იმისათვის, რომ მათი გამოყენება გახდეს ეფექტური და უსაფრთხო, ისინი რიგ კრიტერიუმებს უნდა აკმაყოფილებდეს. ბიოლოგიური ექსპრესიის სისტემის მაგალითად გამოდგება პლაზმიდა pUC18. პლაზმიდა pUC18, რომელიც ხშირად გამოიყენება, როგორც მაკლონირებელი ვექტორი *Escherichia coli* – K12 უჯრედებთან ერთად, სრულადაა სეკვენირებული. ყველა გენი, რომლებიც საჭიროა სხვა ბაქტერიებში ექსპრესიისათვის, ამოღებული იქნა მისი წინამორბედი პლაზმიდიდან pBR3. *E. coli* K12 არის არაპათოგენური შტამი, რომელიც ვერ ქმნის მუდმივ კოლონიებს ადამიანის ან ცხოველის

კუჭ-ნაწლავში. ამრიგად, ვინაიდან ჩართული უცხო დნმ-ის ექსპრესიის პროდუქტები არ საჭიროებს ბიოუსაფრთხოების მაღალ დონეებს, E. coli K12/ pUC18 – ის გამოყენებით გენური ინჟინერიის მრავალი რუტინული ექსპერიმენტი შეიძლება ჩატარდეს ბიოუსაფრთხოების დონე 1 ლაბორატორიებში.

### **ექსპრესიის ვექტორებთან დაკავშირებული ბიოუსაფრთხოების საკითხები**

უფრო მაღალი ბიოუსაფრთხოების დონეები შესაძლოა საჭირო იყოს როდესაც:

1. პათოგენური ორგანიზმიდან გამოყოფილი დნმ-ის სეკვენსების ექსპრესიამ შეიძლება გაზარდოს გმო-ს ვირულენტობა
2. დნმ-ის ჩართული სეკვენსები კარგად შესწავლილი არაა, მაგ., პათოგენური მიკროორგანიზმების გენური დნმ ბიბლიოთეკების მომზადების დროს
3. გენის პროდუქტებს აქვს პოტენციური ფარმაკოლოგიური მოქმედება
4. გენის პროდუქტებში კოდირებულია ტოქსინები.

### **გენების ტრანსფერის ვირუსული ვექტორები**

ვირუსული ვექტორები, მაგ., ადენოვირუსული ვექტორები გამოიყენება გენების გადასატანად სხვა უჯრედებში. ამგვარ ვექტორებს არ გააჩნია ვირუსის რეპლიკაციისათვის საჭირო ზოგიერთი გენი, ამიტომაც ისინი ისეთ უჯრედულ კულტურებზე იზრდება, რომლებიც ამ დანაკლისს შეავსებს.

ვირუსული ვექტორების მარაგი შესაძლებელია დაბინძურებული იყოს გამრავლების უნარის მქონე ვირუსებით, რომლებიც წარმოიქმნა უჯრედულ კულტურებში ზრდის დროს სპონტანური რეკომბინაციების შედეგად, ან იყოს არასათანადო გაწმენდის შედეგი. ამ ვექტორებთან ბიოუსაფრთხოების იმავე დონეზე უნდა ვიმუშაოთ, როგორც მის წინაპარ ადენოვირუსთან, რომლიდანაც იგი იქნა გამოყოფილი.

## ტრანსგენური და “უცხო” (“knock-out”) ცხოველები

მუშაობა ცხოველებთან, რომლებიც უცხო გენეტიკური ინფორმაციის მატარებლებია (ტრანსგენური ცხოველები), უნდა ტარდებოდეს უცხო გენების პროდუქტის მახასიათებლების შესაბამის დაცვის დონეზე. ცხოველები სპეციფიური გენების გამიზნული დელეციებით (“უცხო” (“knock-out”) ცხოველები) ჩვეულებრივ განსაკუთრებულ ბიოლოგიურ საფრთხეს არ წარმოადგენს.

ტრანსგენური ცხოველების მაგალითებია ცხოველები, რომლებშიც ვლინდება რეცეპტორებს იმ ვირუსებისათვის, რომლებიც ჩვეულებრივ ამ სახეობას არ აინფიცირებენ. თუკი მსგავსი ცხოველი ლაბორატორიიდან გაიპარება, და ველური ცხოველების პოპულაციას გადასცემს ტრანსგენს, თეორიულად შესაძლებელია შეიქმნას ამ გარკვეული ვირუსის ცხოველური რეზერვუარი.

ეს შესაძლებლობა განხილულ იქნა პოლიოვირუსისათვის და იგი პოლიომიელიტის ერადიკაციის კონტექსტში მეტად მნიშვნელოვანია. მრავალ სხვადასხვა ლაბორატორიაში გამოყვანილი ტრანსგენური თაგვები, რომლებიც ავლენენ ადამიანის პოლიოვირუსის რეცეპტორს, აღმოჩნდნენ მგრძნობიარენი ინფიცირების სხვადასხვა გზით მიღებული პოლიოვირუსული ინფექციის მიმართ, და მათ განუვითარდათ დაავადება, რომელიც კლინიკურად და ჰისტოპათოლოგიურად ადამიანის პოლიომიოლიტის მსგავსი იყო. მაგრამ თაგვის მოდელი ადამიანისაგან განსხვავდება იმით, რომ ორალური გზით მიღებული პოლიოვირუსის გამრავლება ალიმენტარულ ტრაქტში არ ხდება, ან არაეფექტურია, ან არ ვითარდება. ამიტომაც ნაკლებად წარმოსადგენია, რომ ამგვარი თაგვის ლაბორატორიიდან გაქცევით შეიქმნება პოლიომიელიტის ახალი, ცხოველური რეზერვუარი. მიუხედავად ამისა, ეს მაგალითი გვიჩვენებს, რომ ტრანსგენური ცხოველების ყოველი ახალი ხაზისათვის უნდა ჩატარდეს დეტალური გამოკვლევა, რათა განსაზღვრულ იქნას გზები, რომლებითაც შესაძლებელია ცხოველების ინფიცირება, ინფექციისათვის საჭირო ინოკულუმის ზომა, და ინფიცირებული ცხოველის მიერ ვირუსის გამოყოფა. ამასთან ერთად საჭიროა

ყოველგვარი ზომების მიღება რეცეპტორი ტრანსგენური თავგების მკაცრად დაცვის უზრუნველსაყოფად.

### **ტრანსგენური მცენარეები**

ტრანსგენური მცენარეები, რომლებშიც ხდება ჰერბიციდების მიმართ ტოლერანტობის, ან მწერების მიმართ რეზისტენტობის გენების ექსპრესია, ამჟამად დიდ დავას იწვევს მსოფლიოს მრავალ კუთხეში. განსაკუთრებით ცხარე დისკუსიები იმართება ამგვარი მცენარეების საკვებად გამოყენების უსაფრთხოებისა და მათი მოყვანის შემთხვევაში გრძელვადიანი ეკოლოგიური შედეგების შესახებ.

ტრანსგენური მცენარეები, რომლებშიც ხდება ცხოველური ან ადამიანური წარმოშობის გენების ექსპრესია, გამოიყენება სამკურნალო და საკვები პროდუქტების შესაქმნელად. ამგვარი მცენარეების წარმოებისათვის ბიოუსაფრთხოების სათანადო დონის განსასაზღვრავად საჭიროა რისკის შეფასების ჩატარება.

### **რისკის შეფასება გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმებისათვის**

გმო-ებთან მუშაობის რისკის შეფასების დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს დონორი და რეციპიენტი /მასპინძელი ორგანიზმების მახასიათებლები.

### **საფრთხეები, გამომდინარე უშუალოდ ჩართული გენიდან (დონორი ორგანიზმი)**

შეფასება აუცილებელია იმ სიტუაციებში, როდესაც ცნობილია, რომ ჩართული გენის პროდუქტს აქვს ბიოლოგიური ან ფარმაცოლოგიური მოქმედების თვისებები, რამაც შეიძლება ზიანი მოიტანოს, მაგალითად:

1. ტოქსინები
2. ციტოკინები
3. ჰორმონები
4. გენის ექსპრესიის რეგულატორები

5. ვირულენტობის ფაქტორები ან გამაძლიერებლები
6. გენების ონკოგენური თანმიმდევრობები
7. ანტიბიოტიკებისადმი რეზისტენტობა
8. ალერგენები.

ამგვარი შემთხვევების დროს გათვალისწინებული უნდა იქნას ბიოლოგიური ან ფარმაკოლოგიური ზემოქმედების მისაღწევად საჭირო დონის შეფასება.

### **რეციპიენტთან / მასპინძელთან დაკავშირებული საფრთხე-ები**

1. მასპინძლის მგრძნობელობა
2. მასპინძელი შტამის პათოგენურობა, ვირულენტობის, ინფექციურობის და ტოქსინების წარმოქმნის ჩათვლით
3. მასპინძლების სახესხვაობების მოდიფიკაცია
4. რეციპიენტის იმუნური სტატუსი
5. ექსპოზიციის შედეგები.

### **არსებული პათოგენური თვისებების ცვლილებებით გამოწვეული საფრთხეები**

მრავალი მოდიფიკაცია არ მოიცავს გენებს, რომელთა პროდუქტები თავისი ბუნებით ზიანის მომტანია, მაგრამ უარყოფითი ზემოქმედება შეიძლება გამოიწვიოს არსებული არაპათოგენური ან პათოგენური თვისებების შეცვლამ. ნორმალური გენების მოდიფიკაციამ შეიძლება შეცვალოს პათოგენობა. ამ პოტენციური საფრთხეების განსაზღვრის დროს გათვალისწინებული უნდა იქნას შემდეგი (სია ამომწურავი არაა).

1. იზრდება თუ არა ინფექციურობა ან პათოგენურობა?
2. შესაძლებელია თუ არა რეციპიენტში მომხდარი რომელიმე დამაზიანებელი მუტაციის გამოსწორება უცხო გენის ჩართვის შედეგად?



3. არის თუ არა უცხო გენში კოდირებული სხვა ორგანიზმის პათოგენობის დეტერმინანტი?
4. თუ უცხო დნმ არ შეიცავს პათოგენობის დეტერმინანტს, შეიძლება თუ არა ვივარაუდოთ, რომ ეს გენი გააძლიერებს გმო-ს პათოგენობას?
5. არის თუ არა მკურნალობა ხელმისაწვდომი?
6. იმოქმედებს თუ არა გენეტიკური მოდიფიკაცია გმო-ს მგრძნობელობაზე ანტიბიოტიკების ან სხვა სახის თერაპიის მიმართ?
7. შესაძლებელია თუ არა გმო-ს ერადიკაციის მიღწევა?

### **შემდგომი განსჯა**

მთლიანი ცხოველის ან მცენარის გამოყენება ექსპერიმენტული მიზნებით ასევე მოითხოვს ფრთხილ განსჯას. მკვლევარებმა უნდა დაიცვან გმო-ებთან მუშაობის ჩატარების მასპინძელ ქვეყნებსა თუ დაწესებულებებში არსებული რეგულაციები, აკრძალვები და მოთხოვნები.

ქვეყნებში შეიძლება იყოს ეროვნული სამსახურები, რომლებიც შექმნის გაიდლაინებს გმო-ებთან მუშაობისათვის, და ისინი შეიძლება დაეხმაროს მეცნიერებს თავისი სამუშაოს ბიოუსაფრთხოების სათანადო დონის განსაზღვრაში. ზოგ შემთხვევაში კლასიფიკაცია შეიძლება ქვეყნების მიხედვით განსხვავდებოდეს, ან ქვეყნებმა გადაწყვიტონ, „ცალკეული ვექტორის/მასპინძლის შესახებ ახალი ინფორმაციის მიღების საფუძველზე სამუშაოს უფრო მაღალ ან დაბალ დონეზე კლასიფიცირება.

რისკის შეფასება დინამიური პროცესია, რომელიც ითვალისწინებს მეცნიერების განვითარებისა და პროგრესის შედეგებს. სათანადო რისკის შეფასების ჩატარების შედეგად მომავალ წლებში რეკომინანტული დნმ-ის ტექნოლოგიები დიდ სარგებელს მოუტანს კაცობრიობას.

დამატებითი ინფორმაცია შეიძლება იხილოთ გამოყენებულ ლიტერატურაში (17) და (46–48).



## ქიმიური, ხანძარსაწინააღმდეგო და ელექტროუსაფრთხოება

### 17. საშიში ქიმიკატები

მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიების თანამშრომლები არა მხოლოდ პათოგენურ მიკროორგანიზმებს შეიძლება შეხვდნენ, ისინი აგრეთვე ქიმიური საფრთხეების წინაშეც დგანან. მნიშვნელოვანია, რომ მათ სწორი ცოდნა ჰქონდეთ ამ ქიმიკატების ტოქსიური ეფექტის, ექსპოზიციის გზებისა და მათთან მოპყრობასა და შენახვასთან დაკავშირებული საფრთხის შესახებ (იხ. დანართი 5). ნივთიერებების უსაფრთხოების შესახებ მონაცემები ან სხვა ინფორმაცია ქიმიური საფრთხის შესახებ შესაძლებელია მიიღოთ მწარმოებლის და/ან მომწოდებლისაგან. ეს ინფორმაცია უნდა ინახებოდეს ყველა ლაბორატორიაში, სადაც ეს ქიმიკატები მოიხმარება, როგორც, მაგალითად, უსაფრთხოების ან საოპერაციო სახელმძღვანელოს ნაწილი.

#### ექსპოზიციის გზები

საშიში ქიმიკატებისადმი ექსპოზიცია შესაძლოა მოხდეს შემდეგი შემთხვევების დროს:

1. ინჰალაცია
2. კონტაქტი
3. ჩაყლაპვა
4. ნემსებით - წკირებით
5. გაჭრილი კანიდან.

#### ქიმიკატების შენახვა

ლაბორატორიაში უნდა ინახებოდეს ქიმიკატების მხოლოდ ყოველდღიური მოხმარებისათვის საჭირო რაოდენობა. დიდი

მარაგი უნდა ინახებოდეს სპეციალურად გამოყოფილ ოთახებში ან შენობებში.

**ქიმიკატები ანზანის მიხედვით უნდა იყოს განლაგებული.**

### **ზოგადი წესები ქიმიური შეუთავსებლობის შესახებ**

ცეცხლის და/ან აფეთქების თავიდან ასაცილებლად, ნივთიერებები, რომლებიც ცხრილში 13 მარცხენა სვეტში არის მოცემული ისე უნდა ინახებოდეს და გამოიყენებოდეს, რომ არ შეეძლოთ კონტაქტში შესვლა შესაბამის ნივთიერებებთან ცხრილის მარჯვენა სვეტიდან.

### **ქიმიკატების ტოქსიური ეფექტი**

ზოგი ქიმიკატი უარყოფითად ზემოქმედებს იმ პირების ჯანმრთელობაზე, რომლებიც მათთან მუშაობენ, ან შეისუნთქავენ მათ ორთქლს. არა მხოლოდ კარგად ცნობილ შხამებს, არამედ ზოგ ქიმიკატს სხვადასხვაგვარი ტოქსიური ზემოქმედების უნარიც გააჩნია. უარყოფითი ზემოქმედების ქვეშ შეიძლება მოხდეს ან სერიოზულად დაზიანდეს ისეთი ორგანოები, როგორებიცაა სასუნთქი სისტემა, სისხლი, ფილტვები, ღვიძლი, თირკმელი და საჭმლის მომნელებელი სისტემა, და სხვ. ზოგ ქიმიკატს კარცინოგენური ან ტერატოგენური მოქმედების უნარი აქვს.

### **ცხრილი 13. ქიმიური შეუთავსებლობის ზოგადი წესები**

| <b>ნივთიერების კატეგორია</b>                                       | <b>შეუთავსებელი ნივთიერება</b>                                            |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| ტუტე ლითონები, მაგ., ნატრიუმი, კალიუმი, ცეზიუმი და ლითიუმი         | ნახშირორჟანგი, ქლორირებული ნახშირწყალბადები, წყალი                        |
| ჰალოგენები                                                         | ამონიუმი, აცეტილენი, ნახშირწყალბადები                                     |
| ძმარმჟავა, წყალბადის სულფიდი, ანილინი, ნახშირწყალბადი, გოგირდმჟავა | დამჟანგავი აგენტები, მაგ. ქრომმჟავა, აზოტმჟავა, ზეჟანგები, პერმანგანატები |

ზოგიერთი გამხსნელის ორთქლი ინჰალირების დროს ტოქსიური ხდება. გარდა იმ სერიოზული ზემოქმედებისა, რაც ზემოთ იყოს აღწერილი, ექსპოზიციამ შეიძლება გამოიწვიოს არა მყისიერი

ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე, არამედ კოორდინაციის მოშლა, მოდუნება და მსგავსი სიმპტომები, რაც უბედური შემთხვევების ალბათობას გაზრდის.

მრავალი ორგანული გამხსნელის თხევადი ფაზისადმი ხანგრძლივმა ან განმეორებითმა ექსპოზიციამ შეიძლება კანის დაზიანება გამოიწვიოს. ეს შეიძლება იყოს გაუცხიმიანობის შედეგი, მაგრამ შეიძლება ადგილი ჰქონდეს ალერგიულ ან კოროზიულ სიმპტომებსაც.

უფრო დეტალური ინფორმაცია ქიმიკატების ტოქსიურ ზემოქმედებაზე შეიძლება იხილოთ დანართში 5.

### **ფეთქებადი ქიმიკატები**

აზიდებს, რომლებიც ანტიბაქტერიულ ხსნარებში ხშირად გამოიყენება, არ უნდა მიეცეს საშუალება კონტაქტში შევიდნენ სპილენძთან ან ტყვიასთან (მაგ., გამდინარე წყლის მილებში), ვინაიდან, ოდნავი შეხების შემთხვევაშიც კი, ისინი მაშინვე აფეთქდება.

მოძველებული და გამოკრისტალებული ეთერები ძალიან არასტაბილური, და პოტენციურად ფეთქებადია.

ქლორის მჟავა, თუ ის დაეწვითა და აშრა ხის ნაწარმზე, ამონაგზე ან ქსოვილზე, აფეთქდება და შეიძლება ხანძარი გამოიწვიოს.

პიკრინის მჟავა და პიკრატები დეტონირდება სითბოსა და დარტყმისაგან.

### **ქიმიკატების დაღვრა**

ლაბორატორიული რეაქტივების მწარმოებლების უმრავლესობას შედგენილი აქვს სქემები, რომლებიც აღწერს დაღვრის შემთხვევაში გამოსაყენებელ მეთოდებს. არსებობს აგრეთვე კომერციული დაღვრის სქემები და დაღვრის ანაწყოები. სათანადო სქემები გამოკიდული უნდა იყოს ლაბორატორიაში თვალსაჩინო ადგილზე. გარდა ამისა, უნდა იყოს შემდეგი აღჭურვილობა:

1. ქიმიური დაღვრის ანაწყოები
2. დამცავისაშუალებები, მაგ., მძიმერეზინის ხელთათმანები, ბოტები ან რეზინის ფეხსაცმელი, რესპირატორები

3. ნიჩბები და მტვრის ჩვრები
4. პინცეტი შუშის ნამსხვრევების ასაღებად
5. იატაკის ჯოხები, ჩვრები და ქაღალდის პირსახოცები
6. ვედროები
7. კალცინირებული სოდა (ნატრიუმის კარბონატი,  $\text{Ca}_2\text{CO}_3$ ) ან ნატრიუმის ბიკარბონატი ( $\text{NaHCO}_3$ ) მჟავებისა და კოროზიული ქიმიკატების გასანიტრალებლად
8. ქვიშა (დაღვრილი ტუტის დასაფარად)
9. არააალებადი დეტერგენტი.

### **უმნიშვნელო ქიმიური დაღვრის შემთხვევაშიც კი უნდა ჩატარდეს შემდეგი ქმედებები.**

1. უსაფრთხოების შესაბამის ოფიცირისათვის ცნობება.
2. არაძირითადი პერსონალის ადგილიდან ევაკუაცია.
3. მეთვალყურეობა იმ პირებზე, რომლებიც შეიძლება კონტამინირებულნი არიან.
4. თუ დაღვრილი ნივთიერება აალებადია, ყველა ღია ალის ჩაქრობა, ოთახში და მიმდებარე ტერიტორიაზე გაზის გამორთვა, ფანჯრების გაღება (თუ შესაძლებელია), და იმ ელექტრული აღჭურვილობის გამორთვა, რომელიც შეიძლება გადაიწვას.
5. დაღვრილი ნივთიერების შესუნთქვის თავიდან აცილება.
6. გამწოვი ვენტილაციის ცართვა, თუ ეს უსაფრთხოა.
7. დაღვრილის აწმენდისათვის საჭირო მასალების (იხ. ზემოთ) მომარაგება.

### **შეკმუხნული და გათხევადებული აირები**

შეკმუხნული და გათხევადებული აირების შენახვის შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 14.

**ცხრილი 14. შეჭმუხნული და გათხევადებული აირების შენახვა**

| კონტეინერი                                                                     | ინფორმაცია შენახვის შესახებ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| შეჭმუხნული გაზის ბალონები და გათხევადებული აირის კონტეინერებია, <sup>ა,ბ</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- კედელზე ან მყარ მაგიდაზე უნდა იყოს მიმაგრებული (მაგ., ჯაჭვით) ისე, რომ შემთხვევით ვინმემ გადაადგილოს</li> <li>- მისი ტრანსპორტირება დახურული თავით და ურიკების საშუალებით უნდა ხდებოდეს</li> <li>- მარაგი უნდა ინახებოდეს ერთ ადგილზე შესაბამის შენობაში, ლაბორატორიისაგან მოცილებით. ეს ადგილი უნდა იყოს ჩაკეტილი და სათანადოდ მონიშნული.</li> <li>- არ უნდა მოთავსდეს რადიატორის, ღია ალის ან სითბოს რაიმე სხვა წყაროს მახლობლად, ნაპერწკლებიან ელექტრულ აღჭურვილობასთან ან მზის გულზე</li> </ul> |
| მცირე ზომის, ერთჯერადი გამოყენების გაზის ბალონებია, <sup>ბ</sup>               | არ უნდა ინსინერირდეს                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

<sup>ა</sup> - როდესაც აღჭურვილობა არ გამოიყენება, ან როდესაც ოთახში არავინ არის, მაღალი წნევის ძირითადი ონკანი უნდა გადაიკეტოს

<sup>ბ</sup> - ოთახებს, სადაც აალებადი აირების ბალონები გამოიყენება და/ან ინახება, კარზე უნდა ჰქონდეს გაფრთხილება ამის შესახებ.

დამატებითი ინფორმაცია შეიძლება იხილოთ გამოყენებულ ლიტერატურაში (1) და (49–51) და დანართში 5.

## 18. დამატებითი ლაბორატორიული საფრთხეები

ლაბორატორიის პერსონალს შეიძლება ემუქრებოდეს ენერგიის სხვადასხვა ფორმით, მაგ., ცეცხლით, ელექტრობით, რადიაციითა და ხმაურით, გამოწვეული საფრთხეები. ამ თავში მოცემულია ძირითადი ინფორმაცია თითოეული მათგანის შესახებ.

### ხანძარსაშიშროება

დიდი მნიშვნელობა აქვს ბიოუსაფრთხოების ოფიცერსა და ადგილობრივი ხანძარსაწინააღმდეგო სამსახურის ოფიცრის მჭიდრო თანამშრომლობას. გარდა ქიმიური საშიშროებისა, განხილული უნდა იყოს ცეცხლის ზემოქმედებით ინფექციური ნივთიერებების გაბნევის შესაძლებლობაც. სწორედ ამან შეიძლება განსაზღვროს რა არის უმჯობესი – ხანძრის ჩაქრობა თუ ლოკალიზება.

სასურველია, თუ ლაბორატორიის პერსონალის ტრეინინგებში ხანძრის პრევენციის, ხანძრის შემთხვევაში გადაუდებელი ქმედებების და ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობის გამოყენების საკითხებზე მონაწილეობას მიიღებს ადგილობრივი ხანძარსაწინააღმდეგო სამსახურის ოფიცერი.

ხანძარსაწინააღმდეგო გაფრთხილებები, ინსტრუქციები და გასასვლელი გზები ყველა ოთახში, დერეფანსა და ჰოლში უნდა იყოს გამოფენილი.

ლაბორატორიებში ხანძრის ყველაზე გავრცელებული მიზეზები შემდეგია:

1. ელექტრული წრედის ზედმეტი დატვირთვა
2. ცუდი ელექტრომომსახურება, მაგ., კაბელების ცუდი და გაფუჭებული იზოლაცია
3. ძალიან გრძელი გაზის მილები ან გრძელი ელექტროსადენები
4. უსარგებლოდ ჩართული აპარატურა
5. აპარატურა, რომელიც ლაბორატორიული გამოყენებისათვის არაა შექმნილი
6. ღია ალი

7. გაზის დაზიანებული მილები
8. აალებად ან ფეთქებად ნივთიერებებთან არასწორად მოპყრობა ან შენახვა
9. შეუთავსებელი ქიმიკატების არასწორად შერევა
10. ნაპერწკლების გამომცემი აპარატურა აალებად ნივთიერებებთან და ორთქლებთან ახლოს
11. არასწორი ან არაადეკვატური ვენტილაცია.

ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობა უნდა მოთავსდეს კარის ახლოს და დერეფნებსა და ჰოლებში სტრატეგიულ წერტილებში. ეს აღჭურვილობა შეიძლება შეიცავდეს ნიჩბებს, ვედროებს (წყლისა და ქვიშისათვის), და ხანძარჩამქრობს. ხანძარჩამქრობი რეგულარულად უნდა მოწმდებოდეს და შეკეთდებოდეს, და მისი ვარგისიანობის ვადა დაცული უნდა იყოს. ცხრილში 15 მოცემულია სხვადასხვა ტიპის ხანძარჩამქრობები და მათი გამოყენება.

**ცხრილი 15. ხანძარჩამქრობების ტიპები და მათი გამოყენება.**

| ტიპი                                                      | გამოყენება<br>შემდეგისათვის                                  | არ გამოიყენება<br>შემდეგისათვის                                                                 |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| წყალი                                                     | ქაღალდი, ხე,<br>ქსოვილი                                      | ელექტრული ცეცხლი, აალებადი სითხეები, ლითონები, რომლებიც იწვის                                   |
| ნახშირორჟანგიანი (CO <sub>2</sub> ) ხანძარჩამქრობი აირები | აალებადი სითხეები და აირები, ელექტრული ცეცხლი                | ტუტე ლითონები, ქაღალდი                                                                          |
| მშრალი ფხვნილი                                            | აალებადი სითხეები და აირები, ტუტე ლითონები, ელექტრული ცეცხლი | მრავალჯერადი გამოყენების აღჭურვილობა და ინსტრუმენტები, რადგან ნაშთი ძალიან ძნელად მოსაშორებელია |
| ქაფი                                                      | აალებადი სითხეები                                            | ელექტრული ცეცხლი                                                                                |

დამატებითი ინფორმაცია შეიძლება იხილოთ გამოყენებულ ლიტერატურაში (49).

## ელექტრული საფრთხე

ძალიან მნიშვნელოვანია, რომ ელექტროგაყვანილობა და ელექტროაღჭურვილობა შემოწმდეს და ტესტირება გაიაროს რეგულარულად, დამიწების ჩათვლით.

შესაბამის ლაბორატორიულ ელექტრულ წრედებს უნდა დაუყენდეს ავტომატური ამომრთველები და დამიწებლები. ავტომატური ამომრთველები არ იცავს ადამიანებს; ისინი იცავს ელექტრულ ხაზებს ზედმეტი დატვირთვისაგან, და ამით ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვას წარმოადგენს. დამიწებლები იცავს ადამიანებს დენის დარტყმისაგან.

მთელი ლაბორატორიული აპარატურა უნდა იყოს დამიწებული, სასურველია შტეპსელის სამკბილიანი ჩანგლით.

მთელი ლაბორატორიული აპარატურა და გაყვანილობა უნდა თანხვდებოდეს ელექტროუსაფრთხოების ეროვნულ სტანდარტებსა და კანონმდებლობას.

## ხმაური

ზედმეტი ხმაურის ეფექტი დროთა განმავლობაში ვლინდება. ლაბორატორიული აპარატურიდან ზოგიერთი, მაგალითად, ლაზერის გარკვეული სისტემები, აგრეთვე ცხოველთა სათავსები, საკმაო ხმაურს ქმნის. ხმაურით გამოწვეული საფრთხის შესაფასებლად უნდა ჩატარდეს ხმაურის გასაზომი კვლევები. თუკი მონაცემები დაადასტურებს, ხმაურიანი აპარატურის ირგვლივ ან ხმაურიან ადგილებსა და სხვა სამუშაო ადგილებს შორის შესაძლოა გაკეთდეს ბარიერები. როდესაც ხმაურის დონე ვერ მცირდება, და როდესაც ლაბორატორიის თანამშრომლები გამუდმებით განიცდიან ზედმეტ ხმაურს, უნდა გამოიყენებოდეს ხმაურისაგან დამცავი საშუალებები, აგრეთვე უნდა იყოს სამედიცინო მონიტორინგის პროგრამა თანამშრომლებზე ხმაურის ზემოქმედების განსასაზღვრავად.

## მაიონიზირებელი რადიაცია

რადიოლოგიური დაცვა გულისხმობს ადამიანების დაცვას მაიონიზირებელი რადიაციისაგან, რაც მოიცავს:

1. სომატურ ზემოქმედებას, მაგ., ექსპონირებულ პირებში გა-



მოვლენილ კლინიკურ სიმპტომებს. სომატური ზემოქმედება მოიცავს რადიაციით გამოწვეულ სიმსივნეებს, მაგ., ლეიკემიასა და ძვლის, ფილტვისა და კანის კიბოს, რომლებიც დასხივებიდან მრავალი წლის შემდეგ შეიძლება გამოვლინდეს. ნაკლებ მწვავე სომატური ზემოქმედება მოიცავს კანის მცირედ დაზიანებას, თმის ცვენას, სისხლნაკლებობას და კატარაქტის წარმოქმნას.

2. ზემოქმედება მემკვიდრეობაზე, მაგ., სიმპტომები, რომლებიც გამოვლენილ იქნა ექსპონირებული პირების შთამომავლებში. დასხივების ზემოქმედება სასქესო ჯირკვლებზე იწვევს ქრომოსომების დაზიანებას ან გენების მუტაციას. სასქესო ჯირკვლებში სასქესო უჯრედების დიდი დოზებით დასხივებამ აგრეთვე შეიძლება გამოიწვიოს უჯრედების სიკვდილი, და ამის შედეგად ორივე სქესის უშვილობა, ან მენსტრუალური ციკლის ცვლილებები ქალებში. 8 – 15 კვირის ორსულობის ვადაზე განვითარებადი ნაყოფის ექსპოზიციამ შეიძლება თანდაყოლილი სიმახინჯეები, გონებრივი განუვითარებლობა ან მომდევნო ცხოვრებაში რადიაციით ინდუცირებული კიბო გამოიწვიოს.

### **მაიონიზირებელი რადიაციისაგან დაცვის პრინციპები**

მაიონიზირებელი რადიაციის დამაზიანებელი ეფექტის შესამცირებლად რადიოიზოტოპების გამოყენება უნდა იყოს კონტროლირებული და უნდა თანხვდებოდეს შესაბამის ეროვნულ სტანდარტებს. რადიაციისაგან დაცვა იმართება შემდეგ ოთხ პრინციპზე დაყრდნობით:

1. დასხივებისადმი ექსპოზიციის დროის მინიმუმამდე დაყვანა
2. დასხივების წყაროდან მანძილის მაქსიმუმამდე აყვანა
3. დასხივების წყაროს ეკრანირება
4. რადიონუკლიდების გამოყენების ჩანაცვლება არა რადიოაქტიური მეთოდებით.

დაცვითი ქმედებები მოიცავს შემდეგს.

1. დრო. რადიოაქტიური მასალებით მანიპულირებისათვის ექსპოზიციის დრო შესაძლებელია შემცირდეს შემდეგით:

- რადიონუკლიდების მოხმარების გარეშე ახალი და უცნობი მეთოდების გამოყენება, ვიდრე მეთოდში არ გავიწაფებით
- რადიონუკლიდებთან ტავისუფლად და დროულად მუშაობა სისწრაფის გარეშე
- უზრუნველყოფა იმისა, რომ ყველა რადიოაქტიური წყარო დაბრუნდება შენახვის ადგილზე გამოყენებისთანავე
- ლაბორატორიიდან რადიოაქტიური ნარცენების ხშირი ინტერვალებით გატანა
- ლაბორატორიის რადიაციულ ადგილებში რაც შეიძლება ნაკლები დროის გატარება
- რადიოაქტიური მასალების გამოყენებით ლაბორატორიული მანიპულაციების ეფექტური დროის მენეჯმენტისა და დაგეგმვის განხორციელება.

რაც ნაკლებ დროს დაჰყოფს ადამიანი რადიაციის ველში, მით ნაკლებ პერცონალურ დოზას მიიღებს, რაც ჩანს ტოლობიდან:

**დოზა = გამოსხივების დოზის სიმძლავრე X დრო**

2. *მანძილი.*  $\gamma$ - და X-რადიაციების უმრავლესობის დოზების სიმძლავრე ვარირებს წერტილოვანი წყაროდან მანძილის კვადრატის უკუპროპორციულად:

**გამოსხივების დოზის სიმძლავრე = კონსტანტა X  $1/\text{მანძილი}^2$**

რადიაციის წყაროდან მანძილის გაორმაგება ექსპოზიციას იგივე დროის განმავლობაში ერთი მეოთხედით შეამცირებს. ოპერატორსა და რადიაციის წყაროს შორის მანძილის გასაზრდელად სხვადასხვა ხელსაწყოები და მექანიკური საშუალებები გამოიყენება, მაგ., გრძელსახელურიანი სატეხები, პინცეტები, სამაგრები და დისტანციური საპიპეტე საშუალებები. აღსანიშნავია, რომ მანძილის მცირედი გაზრდაც კი მნიშვნელოვნად ამცირებს გამოსხივების დოზის სიმძლავრეს.

3. *ეკრანირება.* წყაროსა და ოპერატორს ან სხვა თანამშრომლებს შორის მოთავსებული რადიაციის ენერგიის შთანთქმელი ან შემასუსტებელი ეკრანი დაგვეხმარება მათი ექსპოზიციის შემ-

ცირებაში. ეკრანის მასალის შერჩევა და სისქე დამოკიდებულია რადიაციის შეღწევით უნარზე (ტიპი და ენერგია). აკრილის, ხის ან მსუბუქი ლითონების ბარიერი სისქით 1.3 – 1.5 სმ ქმნის ეკრანს მაღალი ენერგიის მქონე β ნაწილაკებისათვის, ხოლო მაღალი სიმკვრივის ტყვია საჭიროა მაღალი ენერგიის მქონე γ-და X- რადიაციის საწინააღმდეგო ეკრანებისათვის.

4. *ჩანაცვლება*. როდესაც შესაძლებელია სხვა მეთოდების გამოყენება, რადიონუკლიდებზე დაფუძნებული ნივთიერებები არ უნდა მოიხმარებოდეს. თუ ჩანაცვლება შეუძლებელია, მაშინ უნდა ვიხმაროთ ყველაზე ნაკლები შეღწევითი უნარის ან ენერგიის მქონე რადიონუკლიდები.

### **რადიონუკლიდებთან მუშაობის უსაფრთხო პრაქტიკა**

რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან მუშაობის წესები ოთხ სფეროს მოიცავს:

1. რადიაციის სფერო
2. სამუშაო მაგიდის სფერო
3. რადიოაქტიური ნარჩენების სფერო
4. ჩანაწერები და საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირება.

ქვემოთ მოცემულია ზოგიერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი წესი:

1. *რადიაციის სფერო*
  - გამოიყენეთ რადიოაქტიური ნივთიერებები მხოლოდ სპეციალურად გამოყოფილ ადგილებში.
  - მხოლოდ საჭირო პერსონალი უნდა იყოს ჩართული.
  - გამოიყენეთ პირადი დაცვის აღჭურვილობა, ლაბორატორიული ხალათების, უსაფრთხოების სათვალის და ერთჯერადი ხელთათმანების ჩათვლით.
  - აწარმოეთ პირადი ექსპოზიციის მონიტორინგი.

ლაბორატორიები, სადაც რადიონუკლიდები გამოიყენება, ისე უნდა იყოს მოწყობილი, რომ გაადვილებული იყოს დაცვა, გაწმენდა და დეკონტამინაცია. რადიონუკლიდებთან სამუშაო

ადგილი გამოყოფილი უნდა იყოს პატარა ოთახში, რომელიც მთავარ ლაბორატორიასთან იქნება დაკავშირებული, და თვით ლაბორატორიაში, ოღონდ სხვა საქმიანობისაგან მოშორებით. რადიაციის არეში შესასვლელთან უნდა ეკიდოს რადიაციული საფრთხის საერთაშორისო ნიშანი (ნახ. 12).

## 2. სამუშაო მაგიდის სფერო

- გამოიყენეთ ადსორბენტიანი დაღვრის საწინააღმდეგო ლან-გრები.
- შეამცირეთ რადიონუკლიდების რაოდენობები.
- რადიაციის, სამუშაო მაგიდისა და რადიოაქტიური ნარჩენების არეებში რადიაციის წყაროებს გაუკეთეთ ეკრანი.
- გაუკეთეთ რადიოაქტიურ კონტეინერებს რადიაციის სიმბოლოები რადიონუკლიდის სახეობის, აქტიურობისა და გამოცდის თარიღის მითითებით.
- გამოიყენეთ რადიაციის საზომი ხელსაწყოები სამუშაოს დასრულების შემდეგ სამუშაო ადგილების, დამცავი ტანსაცმლისა და ხელების მონიტორინგისათვის.
- გამოიყენეთ სათანადოდ ეკრანირებული სატრანსპორტო კონტეინერები.

## 3. რადიოაქტიური ნარჩენების სფერო

- სამუშაო ადგილიდან რადიოაქტიური ნარჩენები ხშირად გაიტანეთ.
- აწარმოეთ ზუსტი ჩანაწერები რადიოაქტიური ნივთიერებების მოხმარებისა და განადგურების შესახებ.
- გამოყავით დოზიმეტრის მაჩვენებლები იმ მასალებისათვის, რომლებიც დოზის ლიმიტს აღემატება.
- დააწესეთ და რეგულარული ვარჯიშები ჩაატარეთ საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმებში.
- ავარიულ სიტუაციებში პირველ რიგში დაშავებულ პირს აღმოუჩინეთ დახმარება.
- კარგად გაწმინდეთ კონტამინირებული ადგილები.
- თხოვეთ დახმარება უსაფრთხოების ოფისს, თუ შესაძლებელია.
- ჩაიწერეთ და შეინახეთ ჩანაწერები ინციდენტების შესახებ.



ნახატი 12. რადიაციული საფრთხის საერთაშორისო ნიშანი

## უსაფრთხოების ორგანიზება და ტრეინინგი

### 19. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი და ბიოუსაფრთხოების კომიტეტი

ძალიან მნიშვნელოვანია, რომ ყოველ ლაბორატორიას ჰქონდეს ყოვლისმომცველი უსაფრთხოების პოლიტიკა, უსაფრთხოების სახელმძღვანელო, და დამხმარე პროგრამები მათი განხორციელებისათვის. ამ ყველაფერზე პასუხისმგებელი, ჩვეულებრივ, დირექტორი, ან ლაბორატორიის ან დაწესებულების ხელმძღვანელია, რომელმაც შეიძლება მოახდინოს გარკვეული მოვალეობების დელეგირება ბიოუსაფრთხოების ოფიცერზე ან სხვა სათანადო პერსონალზე.

ლაბორატორიული უსაფრთხოება აგრეთვე ყველა სუპერვიზორისა და ლაბორატორიის თანამშრომლის პასუხისმგებლობაცაა, და ცალკეული მუშაკები პასუხს აგებენ საკუთარ და კოლეგების უსაფრთხოებაზე. თანამშრომლებს ევალებათ, რომ სამუშაო უსაფრთხოდ შეასრულონ და მოახსენონ სუპერვიზორს საფრთხის შემცველი ყველა ქმედების, პირობის ან შემთხვევის შესახებ. სასურველია შიდა ან გარე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების აუდიტის პერიოდული ჩატარება.

### ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი

როდესაც შესაძლებელია, სასურველია დაინიშნოს ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი, რომელიც უზრუნველყოფს ლაბორატორიაში ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკისა და პროგრამების უწყვეტად დაცვას. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი ამ მოვალეობებს ინსტიტუტის ან ლაბორატორიის ხელმძღვანელის სახელით ასრულებს. მცირე ზომის ერთეულებში ბიოუსაფრთხოების ოფიცერი შეიძლება იყოს მიკრობიოლოგი ან ტექნიკური პერსონალის წარმომადგენელი, რომელიც ამ მოვალეობას შეთავ-

სებით უძღვება. რამდენადაც არ უნდა იყოს ჩართული ბიოუსაფრთხოებაში, დანიშნულ პირს უნდა გააჩნდეს პროფესიული კომპეტენცია, აუცილებელი სპეციფიური ბიოლოგიური დაცვისა და ბიოუსაფრთხოების პროცედურების მისაწოდებლად, გადასასინჯად, და დასამტკიცებლად. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერმა უნდა გამოიყენოს შესაბამისი ეროვნული და საერთაშორისო წესები, რეგულაციები და გაიდლაინები, აგრეთვე დაეხმაროს ლაბორატორიას სტანდარტული ოპერაციული პროცედურების შემუშავებაში. დანიშნულ პირს უნდა ჰქონდეს მიკრობიოლოგიაში, ბიოქიმიაში და ფუნდამენტურ ფიზიკურ და ბიოლოგიურ მეცნიერებებში პრაქტიკული მუშაობის სტაჟი. ძალიან სასურველია აგრეთვე ლაბორატორიული და კლინიკური პრაქტიკისა და უსაფრთხოების ცოდნა დამცავი აღჭურვილობის, და ლაბორატორიის დიზაინის, ოპერაციებისა და ტექნიკური მომსახურების საინჟინრო პრინციპების ჩათვლით. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერს აგრეთვე უნდა შეეძლოს ადმინისტრაციულ, ტექნიკურ და დამხმარე პერსონალთან ურთიერთობის დამყარება.

ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის საქმიანობა მოიცავს შემდეგს:

1. კონსულტაციები ბიოუსაფრთხოების, ბიოლოგიური დაცვისა და ტექნიკური შესაბამისობის თაობაზე.
2. ტექნიკური მეთოდების, პროცედურებისა და პროტოკოლების, ბიოლოგიური აგენტების, მასალებისა და აღჭურვილობის პერიოდული შიდა აუდიტის ცატარება.
3. ბიოუსაფრთხოების პროტოკოლების ან პროცედურების დარღვევების გარჩევა შესაბამის პირებთან.
4. დარწმუნება, რომ მთელმა პერსონალმა გაიარა სათანადო ტრენინგი ბიოუსაფრთხოებაში.
5. ბიოუსაფრთხოებაში უწყვეტი განათლების მიწოდება.
6. პოტენციურად ინფექციური ან ტოქსიური მასალის დაკარგვასთან დაკავშირებული ინციდენტების გამოძიება, და შედეგებისა და რეკომენდაციების მიწოდება ლაბორატორიის დირექტორისა და ბიოუსაფრთხოების კომიტეტისათვის.
7. სამედიცინო პერსონალთან კოორდინირება ლაბორატორიაში

ინფიცირების შესაძლო შემთხვევებთან დაკავშირებით.

8. დაღვრის ან ინფექციურ მასალ(ებ)ასთან დაკავშირებული სხვა ინციდენტის შემდეგ სათანადო დეკონტამინაციის უზრუნველყოფა.
9. ნარცენების სწორი მენეჯმენტის უზრუნველყოფა.
10. შეკეთებამდე ან მომსახურებამდე აპარატურის სათანადო დეკონტამინაციის უზრუნველყოფა.
11. ჯანმრთელობისა და გარემოსდაცვითი საკითხების მიმართ მოსახლეობის განწყობის შესახებ ინფორმირებულობა.
12. პათოგენური მასალების ლაბორატორიაში/ლაბორატორიიდან იმპორტის/ექსპორტის სათანადო პროცედურების დაწესება ეროვნული რეგულაციების მიხედვით.
13. ინფექციური აგენტების მონაწილეობით ჩასატარებელი კვლევითი სამუშაოების ყველა გეგმის, პროტოკოლის და ოპერაციული პროცედურის ბიოუსაფრთხოების ასპექტების განხილვა საქმიანობის დაწყებამდე.
14. საგანგებო სიტუაციებთან გამკლავების სისტემის შექმნა.

### **ბიოუსაფრთხოების კომიტეტი**

ბიოუსაფრთხოების კომიტეტი უნდა შეიქმნას ინსტიტუტის ბიოუსაფრთხოების პოლიტიკისა და ქცევის კოდექსის შესამუშავებლად. ბიოუსაფრთხოების კომიტეტმა აგრეთვე უნდა განიხილოს ინფექციური აგენტების მონაწილეობით, ცხოველების, რეკომბინანტული დნმ-ისა და გენეტიკურად მოდიფიცირებული ორგანიზმების გამოყენებით ჩასატარებელი კვლევების ოქმები. კომიტეტის ფუნქციებში შეიძლება შედიოდეს რისკის შეფასება, უსაფრთხოების ახალი პოლიტიკის ფორმულირება და უსაფრთხოების საკითხებზე დისპუტებში არბიტრაჟი.

ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის წევრების შემადგენლობა ორგანიზაციის საქმიანობის სხვადასხვა არეებს, აგრეთვე განსხვავებულ სამეცნიერო გამოცდილებას უნდა ასახავდეს. ბიოუსაფრთხოების კომიტეტის ძირითად შემადგენლობაში შეიძლება შედიოდნენ:



1. ბიოუსაფრთხოების ოფიცერ(ებ)ი
2. მეცნიერები
3. სამედიცინო პერსონალი
4. ვეტერინარ(ებ)ი (თუ ტარდება მუშაობა ცხოველებთან)
5. ტექნიკური პერსონალის წარმომადგენლები
6. ლაბორატორის მენეჯმენტის წარმომადგენლები.

ბიოუსაფრთხოების კომიტეტმა რჩევები უნდა მიიღოს სხვადასხვა განყოფილებისა და სპეციალობის უსაფრთხოების ოფიცრებისაგან (მაგ., რადიაციული უსაფრთხოების, ინდუსტრიული უსაფრთხოების, ხანძარსაწინააღმდეგო გამოცდილებით), და, შესაძლოა, დროდადრო დაჭირდეს რაიმე მონათესავე სფეროში დამოუკიდებელი ექსპერტების, ადგილობრივი ხელისუფლების წარმომადგენლების და ეროვნული საკანონმდებლო ორგანიზაციების დახმარება. შესაძლოა, თუ განსაკუთრებით სადაო ან მგრძნობიარე პროტოკოლი განიხილება, კარგი იყოს მოქალაქეების მონაწილეობაც.

## 20. დამხმარე პერსონალის უსაფრთხოება

ლაბორატორიის უსაფრთხო და ოპტიმალური ოპერირება დიდად არის დამოკიდებული დამხმარე პერსონალზე, და ძალიან მნიშვნელოვანია, რომ ამ პერსონალს სათანადო ტრენინგი ჰქონდეს მიღებული უსაფრთხოებაში.

### საინჟინრო და შენობის ტექნიკური მომსახურების სერვისები

გამოცდილი ინჟინრებსა და ხელოსნებს, რომლებიც ემსახურებიან და შეაკეთებენ სტრუქტურებს, სათავსოსა და აპარატურას, უნდა ჰქონდეთ წარმოდგენა ლაბორატორიის მუშაობის ბუნების, აგრეთვე უსაფრთხოების რეგულაციებისა და პროცედურების შესახებ.

აპარატურის შემოწმება მომსახურების შემდეგ, მაგ., ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების მუშაობის ეფექტურობის შემოწმება ახალი ფილტრების დაყენების შემდეგ, უნდა ჩატარდეს ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის მეთვალყურეობის ქვეშ.

ლაბორატორიებმა ან ინსტიტუტებმა, რომელთაც შიდა საინჟინრო და ტექნიკური მომსახურების სამსახურები არ გააჩნიათ, კარგი ურთიერთობა უნდა დაამყარონ ამ სერვისების ადგილობრივ მიმწოდებლებთან, და გააცნონ მათ ლაბორატორიის აღჭურვილობა და მუშაობა.

საინჟინრო და შენობის ტექნიკური მომსახურების პერსონალი ბიოუსაფრთხოების დონე 3 ან ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორიებში უნდა შედიოდეს მხოლოდ ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის და/ან ლაბორატორიის სუპერვიზორის ნებართვითა და მისი ზედამხედველობის ქვეშ.

### დასუფთავების (დალაგების) სამსახური

ბიოუსაფრთხოების დონე 3 ან ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორიები უნდა დასუფთავდეს ლაბორატორიის პერსონალის მიერ. დამლაგებლები ბიოუსაფრთხოების დონე 3 ან ბიოუსაფრთხოების დონე 4 ლაბორატორიებში უნდა შედიოდნენ მხოლოდ ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის და/ან ლაბორატორიის სუპერვიზორის ნებართვითა და მისი ზედამხედველობის ქვეშ.

## 21. სატრეინინგო პროგრამები

უწყვეტი, სამუშაო ადგილზე სატრეინინგო პროგრამები ძალიან მნიშვნელოვანია ლაბორატორიული და დამხმარე პერსონალის მიერ უსაფრთხოების აღქმის შენარჩუნებისათვის. ლაბორატორიის სუპერვიზორები, ბიოუსაფრთხოების ოფიცრის და სხვა პირების დახმარებით, პერსონალის ტრეინინგში დიდ როლს ასრულებს. ბიოუსაფრთხოების ტრეინინგების, და საერთოდ, უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის საკითხებში ყველა ტრეინინგის ეფექტურობა დამოკიდებულია მენეჯმენტის განწყობაზე, სამოტივაციო ფაქტორებზე, ადეკვატურ საწყის სამუშაო ტრეინინგზე, კარგ კომუნიკაციაზე, და, საბოლოოდ, ორგანიზაციის მიზნებსა და ამოცანებზე. შემდეგ ელემენტებს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ბიოუსაფრთხოების ეფექტური სატრეინინგო პროგრამისათვის.

1. **საჭიროებების შეფასება.** ეს პროცესი მოიცავს ამოცანების განსაზღვრას, მნიშვნელოვნების თანმიმდევრობას (სიხშირის, კრიტიკულობის, სირთულის თვალსაზრისით) და მათ მისაღწევად აუცილებელ ეტაპებს.

2. **ტრეინინგის ამოცანების დასახვა.** არის ხილული ქცევები, რომელთაც მოსალოდნელია, რომ ტრეინინგის მონაწილენი გამოავლენენ სამუშაოზე, ტრეინინგის შემდეგ. ამოცანებში შესაძლოა გათვალისწინებული იყოს პირობები, რომელშიც გარკვეული საქმიანობა ან ქცევა ხორციელდება, და პროფესიულობის სავალდებულო დონე.

3. **ტრეინინგის შინაარსის და გარემოს განსაზღვრა.** შინაარსი არის ცოდნა ან უნარ-ჩვევები, რომლებშიც ტრეინინგის მონაწილე უნდა გაიწაფოს, რათა შესრულებულ იქნას ქცევითი ამოცანები. ბიოუსაფრთხოების სატრეინინგო პროგრამის შინაარსს ჩვეულებრივ განსაზღვრავენ ის პირები, რომელთაც ყველაზე კარგად იციან სამუშაო და მისი მოთხოვნები. კიდევ ერთი მიდგომა, რომელიც გამოიყენება, შეიძლება ფოკუსირებული იყოს პრობლემების გადაჭრის სავარჯიშოს შედეგებზე, ან სწავლის საზომი შეიძლება იყოს უნარ-ჩვევების გამოყენებაში ადამიანების მიერ დაშვებული შეცდომების გამოსწორება. არ არის ნათელი, ჯობს თუ არა რომელიმე მეთოდი (ლექციები, ტელე-

ვიზორით გადაცემული ინსტრუქციები, კომპიუტერიზებული ინსტრუქციები, ინტერაქტიური ვიდეო, და ა.შ.) სხვებს. ბევრი რამაა დამოკიდებული ტრეინინგის სპეციფიურ საჭიროებებზე, სატრეინინგო ჯგუფის შემადგენლობაზე, და ა.შ.

**4. ინდივიდუალური დასწავლის განსხვავებების გათვალისწინება.** ეფექტური ტრეინინგის დროს გათვალისწინებული უნდა იყოს ტრეინინგის ცალკეულ მონაწილეთა თვისებები. ინდივიდები და ჯგუფები შეიძლება განსხვავდებოდეს შესაძლებლობებით, განსწავლულობით, კულტურით, სალაპარაკო ენით და ტრეინინგამდელი უნარ-ჩვევების დონით. იმან, თუ როგორ უყურებენ ტრეინინგის მონაწილეები სატრეინინგო პროგრამას თავისი შრომის ნაყოფიერების გაუმჯობესებისა და პირადი უსაფრთხოების თვალსაზრისით, შეიძლება გვიკარნახოს, რომელი მიდგომა ავირჩიოთ. ზოგი უფრო ვიზუალურად ან “ხელებით” სწავლობს; სხვები კარგად წერილობით მასალას ითვისებენ. გათვალისწინებული უნდა იქნას აგრეთვე ყველა სპეციფიური მოთხოვნა, მაგალითად, შესაძლებელი უნდა იყოს კურსის ადაპტაცია სმენადაქვეითებულთათვის. ამ ელემენტების გათვალისწინებასთან ერთად, რეკომენდებულია, რომ ისინი, ვინც უსაფრთხოების ტრეინინგების პროგრამებს ადგენენ, გაეცნონ მოზრდილთა სწავლების პრინციპებს

**5. სწავლების პირობების განსაზღვრა.** სასწავლო ნაწილი (მაგ., ტრეინინგის კურსი, ვიდეოფირი, წერილობითი მასალები, და სხვ.) არ უნდა ეწინააღმდეგებოდეს, თრგუნავდეს ან არ იყოს დაკავშირებული უნარ-ჩვევებში გაწაფვასთან ან შესასწავლ საკითხთან. მაგალითად, თუ სასწავლო ნაწილის მიზანია პრობლემების გადაჭრის ტექნიკის შესაძლებლობების განვითარება, ინსტრუქციული მიდგომა ყურადღებას უნდა ამახვილებდეს ფიქრზე/გააზრებაზე, და არა მექანიკურ დაზეპირებაზე. მიწოდებული ინსტრუქცია უნდა მოითხოვდეს პროდუქტიულ ქცევას და/ან სათანადო უკუკავშირს (დადებით/ზუსტ/ნამდვილ). ამასთან ერთად, სასწავლო კურსი, რომელიც სამუშაოს მსგავს პირობებში პრაქტიკული მეცადინეობის საშუალებას იძლევა, ნამდვილ სამუშაოში მიღებული ჩვევების გადატანის შესაძლებლობებს გააძლიერებს.

**6. ტრეინინგის შეფასება.** ეს საშუალებას გვაძლევს განვსაზღვროთ, მოიტანა თუ არა სწავლებამ სასურველი შედეგი. ტრეინინგის შეფასება ჩვეულებრივ ოთხ ფორმას იღებს:

- მიწოდებულ ცოდნაზე ტრეინინგის მონაწილეთა რეაქციის შემოწმება
- ტრეინინგის მონაწილეთა მახსოვრობისა და/ან შედეგების შემოწმება
- სამუშაო ადგილზე ქცევითი ცვლილებების შეფასება
- ორგანიზაციის მიზნებისა და ამოცანების თვალსაზრისით საგრძნობი შედეგების შემოწმება.

ტრეინინგის შედეგების ყველაზე სრულყოფილი შეფასება მოიცავს ოთხივე სფეროში შეფასებას. შეფასების ყველაზე ნაკლებად ეფექტური მეთოდი არის მხოლოდ ტრეინინგის მონაწილეთა დასწავლილ მასალაზე რეაქციის შემოწმება, ვინაიდან ამას, შესაძლოა, ნაკლები კავშირი ჰქონდეს თვით სწავლების მოცულობასთან. მართო ეს მეთოდი ტრეინინგის ეფექტურობის განსაზღვრისათვის ცალკე არ უნდა გამოიყენებოდეს.

**7. ტრეინინგის რევიზია..** ტრეინინგის შეფასებები იშვიათად თუ აჩვენებს სრულყოფილად ტრეინინგის პროგრამა იყო წარმატებული თუ ჩავარდა, რადგან შედეგების გასაზომად მრავალი კრიტერიუმი გამოიყენება. ჩვეულებრივ მონაცემები გვიჩვენებს კურსის მასალების ზოგიერთი ნაწილის უკეთ გაგებას, დამახსოვრებას ან გამოყენებას. ეს განსხვავებები ან ტრეინინგის შედეგად მიღებული ცოდნის ან სასურველი კომპეტენციის ნაკლებობა შეიძლება მიუთითებდეს საჭიროებაზე, რომ ტრეინინგს მეტი დრო უნდა დაეთმოს, ან სხვა სასწავლო მეთოდი იქნას გამოყენებული, ან უფრო ძლიერი ინსტრუქტორები ჩავრთოთ.

ჯანმო იძლევა სხვადასხვა ინსტრუმენტს მიკრობიოლოგიური უსაფრთხოების ტრეინინგისათვის.

## უსაფრთხოების შესამოწმებელი სია („ჩექლისტი“)

### 22. უსაფრთხოების შესამოწმებელი სია („ჩექლისტი“)

შესამოწმებელი სია მოწოდებულია ბიოსამედიცინო ლაბორატორიების მიკრობიოლოგიური ლაბორატორიული უსაფრთხოებისა და უშიშროების მდგომარეობის შეფასებაში დახმარების გასაწევად.

#### ლაბორატორიული სათავსო

1. იყო თუ არა გათვალისწინებული კომისიის ჩატარების გაიდლაინები ლაბორატორიის მშენებლობისა და მშენებლობის შემდგომი შეფასების დროს?
2. აკმაყოფილებს თუ არა ლაბორატორია მშენებლობისადმი ადგილობრივ და ეროვნულ მოთხოვნებს, თუ საჭიროა, ბუნებრივი კატაკლიზმების საწინააღმდეგო მოთხოვნებსაც?
3. არის თუ არა ლაბორატორია ჩვეულებრივ თავისუფალი გადასადგილებლად?
4. ლაბორატორია სუფთაა?
5. არის იატაკზე სტრუქტურული დეფექტები?
6. არის იატაკები და კიბეები თანაბარი და არასრიალა?
7. არის სამუშაო სივრცე უსაფრთხო ოპერაციებისათვის ადეკვატური?
8. არის თუ არა სივრცეები და დერეფნები ადეკვატური ხალხისა და დიდი ზომის აპარატურის გადაადგილებისათვის?
9. სამუშაო მაგიდები, ავეჯი და განათება კარგ მდგომარეობაშია?

10. სამუშაო მაგიდების ზედაპირები მდგრადია გამხსნელებისა და კოროზიული ქიმიკატების მიმართ?
11. არის ხელსაბანი ყველა ლაბორატორიულ ოთახში?
12. არის თუ არა ლაბორატორია დაცული მღრღნელებისა და ფეხსახსრიანების შეღწევისაგან?
13. არის თუ არა ორთქლისა და ცხელი წყლის მიღები მოქცეული იზოლაციაში ან გამოყოფილი ისე, რომ პერსონალი დაცული იყოს?
14. არის თუ არა ელექტროენერგიის დამოუკიდებელი წყარო ელექტრობის მიწოდების შეწყვეტის შემთხვევებისათვის?
15. არის ლაბორატორიული სათავსოში შესვლა ნებადართული მხოლოდ უფლებამოსილი პირებისათვის?
16. ჩატარდა თუ არა რისკის შეფასება, რომლის საფუძველზე შეიძლება ითქვას, რომ ლაბორატორია აღჭურვილია ჩასატარებელი სამუშაოსათვის ადეკვატური აპარატურით?

### **სასაწყობე სათავსოები**

1. არის თუ არა სასაწყობე სათავსოები, თაროები და ა.შ. მოწყობილი ისე, რომ მარაგი დაცული იყოს დასრიალების, ჩამოვარდნის ან დაცემისაგან?
2. არის თუ არა სასაწყობე სათავსოები თავისუფალი მოძველებული, უსარგებლო მასალებისა და ნივთებისაგან, რომლებიც გასკდომის, ხანძრის, აფეთქების ან მავნებლების შემოსევის საშიშროებას ქმნის?
3. საყინულები და სასაწყობე სათავსოები იკეტება?

### **სათავსოები და ოთახები პერსონალისთვის**

1. არის თუ არა სათავსოები სუფთა, მოწესრიგებულ, და კარგ სანიტარიულ მდგომარეობაში?
2. არის სასმელი წყალი?
3. არის თუ არა სუფთა და ადეკვატური ტუალეტები და საშხაპეები ცალკე მამაკაცებისა და ქალებისათვის?



4. არის ადგილზე ცხელი და ცივი წყალი, საპონი და პირსახოცები?
5. არის გამოსაცვლელი ოთახები ცალკე მამაკაცებისა და ქალებისათვის?
6. არის ადგილი (მაგ., საკიდები) პერსონალის ცალკეული წევრების ქუჩის ტანსაცმლისათვის?
7. არის პერსონალისათვის სათავსო სასაუზმოდ, და სხვ.?
8. ხმაურის დონე მისაღებია?
9. არის თუ არა სათანადოდ მოწყობილი ჩვეულებრივი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვებისა და გადაყრის ადგილები?

### **გათბობა და ვენტილაცია**

1. ლაბორატორიაში სამუშაოდ ხელსაყრელი ტემპერატურაა?
2. მზიან მხარეს ფანჯრებზე არის თუ არა ფარდები?
3. არის ვენტილაცია ადეკვატური, ანუ ჰაერის ექვსჯერ გამოცვლა მაინც ყოველ საათში, განსაკუთრებით იმ ოთახებში, სადაც მექანიკური ვენტილაციაა?
4. ვენტილაციის სისტემას აქვს HEPA ფილტრები?
5. არღვევს თუ არა მექანიკური ვენტილაცია ჰაერის ნაკადებს ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტების შიგნით და მათ ირგვლივ?

### **განათება**

1. არის საერთო განათება ადეკვატური (მაგ., 300–400 ლუქსი)?
2. არის სამუშაო მაგიდებზე მიმართული (ადგილობრივი) განათება?
3. არის ყველა ადგილი კარგად განათებული ისე, რომ არ რჩებოდეს ბნელი ან ცუდად განათებული ადგილები ოთახებისა და დერეფნების კუთხეებში?
4. არის ფლუორესცენტული ნათურები განლაგებული სამუშაო მაგიდების პარალელურად?



5. არის ფლუორესცენტული ნათურების ფერები დაბალანსებული?

### **მომსახურება**

1. არის თუ არა ყველა ლაბორატორიულ ოთახში უსაფრთხო მუშაობისათვის საკმარისი რაოდენობით ნიჟარები, წყლის, ელექტრობისა და გაზის წერტილები?
2. არის თუ არა გადაბმების, განათების, კაბელების, მილგაყვანილობის, შემოწმების და ტექნიკური მომსახურების ადეკვატური პროგრამა?
3. დაზიანებები დროულად სწორდება?
4. არის საინჟინრო და ტექნიკური მომსახურების შიდა სამსახურები, დაკომპლექტებული გამოცდილი ინჟინრებითა და ხელოსნებით, რომლებიც აგრეთვე იცნობენ ლაბორატორიაში მიმდინარე სამუშაოების ბუნებას?
5. არის თუ არა საინჟინრო და ტექნიკური მომსახურების პერსონალის შესვლა ლაბორატორიის სხვადასხვა ადგილებში კონტროლირებული და დოკუმენტირებული?
6. თუ არ არის საინჟინრო და ტექნიკური მომსახურების შიდა სამსახურები, აქვთ თუ არა კონტაქტი ადგილობრივ ინჟინრებთან და მშენებლებთან, და გააჩნეს მათ ლაბორატორიის აღჭურვილობა და მუშაობა?
7. არის დასუფთავების სამსახური?
8. არის თუ არა დასუფთავების სამსახურის პერსონალის შესვლა ლაბორატორიის სხვადასხვა ადგილებში კონტროლირებული და დოკუმენტირებული?
9. არის საინფორმაციო ტექნოლოგიები და დაცულია ისინი?

### **ლაბორატორიული ბიოლოგიური დაცვა**

1. ჩატარდა თუ არა ხარისხობრივი რისკის შეფასება იმ რისკების განსასაზღვრავად, რომელთაგანაც დაცვა უნდა უზრუნველყოს დაცვის სამსახურმა?
2. განსაზღვრულია თუ არა დასაშვები რისკი და ავარიულ შემთხვევებზე რეაგირების დაგეგმვის პარამეტრები?

3. არის თუ არა მთელი შენობა უსაფრთხოდ ჩაკეტილი, როდესაც მასში არავინ არის?
4. კარები და ფანჯრები უტეხია?
5. არის თუ არა ოთახები, სადაც საშიში მასალები ინახება, უსაფრთხოდ ჩაკეტილი, როდესაც მასში არავინ არის?
6. არის თუ არა შესვლა ამგვარი ოთახებში სათანადოდ კონტროლირებული და დოკუმენტირებული?

### **ხანძრის პრევენცია და ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვა**

1. არის თუ არა ხანძარსაწინააღმდეგო განგაშის სისტემა?
2. არის თუ არა სახანძრო გასასვლელის კარი კარგ მდგომარეობაში?
3. არის თუ არა ხანძრის აღმოცენის სისტემა კარგ სამუშაო მდგომარეობაში და მოწმდება რეგულარულად?
4. არის თუ არა სახანძრო სამსახური?
5. კარგად არის თუ არა ყველა გასასვლელი აღნიშნული, განათებული ნიშნებით?
6. არის თუ არა გასასვლელები მითითებული იმ ადგილებში, საიდანაც გასასვლელი პირდაპირ არ ჩანს?
7. თავისუფალია ყველა გასასვლელი დეკორაციების, ავეჯისა და აპარატურისაგან, და ღიაა, როდესაც შენობაში ხალხი იმყოფება?
8. არის თუ არა გასასვლელამდე ისე მისვლა, რომ არ გაიარო მაღალი საფრთხის შემცველი ადგილები?
9. ყველა გასასვლელს ღია სივრცეში გავყავართ?
10. არის თუ არა დერეფნები, გასასვლელები, და თავისუფალი ფართობები სუფთა და დაუხვავებელი პერსონალის და ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობის ადვილად გადასადგილებელი?
11. ადვილად ამოსაცნობია თუ არა ხანძარსაწინააღმდეგო აღჭურვილობა და აპარატურა სათანადო ფერების კოდების მიხედვით?

12. არის თუ არა პორტატული ხანძარმქრობები სრულად დატენილი და მუშა მდგომარეობაში, და ინახება მათთვის გამოყოფილ ადგილზე?
13. არის ლაბორატორიული ოთახები, სადაც არსებობს ხანძრის პოტენციური საფრთხე, აღჭურვილი სათანადო ხანძარმქრობებით და/ან ხანძარსაწინააღმდეგო საბნებით ავარიულ სიტუაციებში გამოსაყენებლად?
14. თუ აალებადი სითხეები და აირები ინახება რომელიმე ოთახში, არის იქ სათანადო მექანიკური ვენტილაცია საფრთხის შემცველი ორთქლების გასატანად მანამ, ვიდრე მათი კონცენტრაცია საშიშ კონცენტრაციას არ მიაღწევს?
15. არის პერსონალი მომზადებული ხანძრის შემთხვევაში რეაგირებისათვის?

### **აალებადი სითხეების შენახვა**

1. არის აალებადი სითხეების მარაგის შესანახი სათავსო გამოყოფილი მთავარი შენობისაგან?
2. არის ხანძრის რისკის შემცველი ადგილი კარგად აღნიშნული?
3. აქვს მას აერაციული ან მექანიკური ვენტილაციის სისტემით გაწოვა, განცალკევებული შენობის სისტემისაგან?
4. არის შუქის ჩამრთველები დაგმანული და მოთავსებული შენობის გარეთა მხრიდან?
5. არის შუქის ჩამრთველები შენობის შიგნით დაგმანული და ამგვარად დაცული ნაპერწკლისაგან ალის წარმოქმნისაგან?
6. ინახება აალებადი სითხეები შესაფერის, ვენტილირებულ კონტეინერებში, რომლებიც არაწვადი ლითონებისაგან არის დამზადებული?
7. კონტეინერების შიგთავსი იარაღიყებზე სწორად არის აღწერილი?
8. არის აალებადი სითხეების საწყობის გარეთ, მაგრამ ახლოს სათანადო ხანძარმქრობები და/ან ხანძარსაწინააღმდეგო საბნები?

9. არის “მოწვევა აკრძალულია” ნიშნები თვალსაჩინოდ გამოკრული აალებადი სითხეების საწყობის შიგნით და გარეთ?
10. ინახება ლაბორატორიულ ოთახებში აალებადი სითხეების მხოლოდ მინიმალური რაოდენობა?
11. ინახება ისინი სწორად კონსტრუირებულ აალებადი ნივთიერებების შესანახ კაბინეტებში?
12. არის ეს კაბინეტები ადეკვატურად აღნიშნული ნიშნებით “აალებადი სითხე – ხანძრის საშიშროება”?
13. არის პერსონალი მომზადებული აალებადი სითხეების სწორად გამოყენებისა და ტრანსპორტირებისათვის?

### **შეჭმუხნული და გათხევადებული აირები**

1. არის აირების თითოეული პორტატული ბალონი სწორად მარკირებული მისი შიგთავსის მითითებით და სწორი ფერადი კოდით არის მონიშნული?
2. მოწმდება შეჭმუხნული აირების ბალონები და მათი მაღალი წნევის ონკანი და რედუქტორი რეგულარულად?
3. რედუქტორები რეგულარულად შეკეთდება?
4. არის წნევის დასაწევი საშუალება მიერთებული ბალონის გამოყენების დროს?
5. არის თუ არა ბალონები თავდახურული, როდესაც ის არ გამოიყენება ან გადაიტანება?
6. არის შეჭმუხნული აირების ყველა პორტატული ბალონი მოთავსებული უსაფრთხოდ, რომ არ გადმოვარდეს, განსაკუთრებით ბუნებრივი კატაკლიზმების დროს?
7. არის ბალონები და თხევადი ბენზინის აირის ცისტერნები მოთავსებული სითბოს წყაროებისაგან მოშორებით?
8. არის პერსონალი მომზადებული შეჭმუხნული და გათხევადებული აირების სწორად გამოყენებისა და ტრანსპორტირებისათვის?

## **ელექტრობასთან დაკავშირებული საფრთხე**

1. არის თუ არა ყველა ახალი ელექტროდანადგარი დაყენებული, ყველა ჩანაცვლება, მოდიფიკაცია ან შეკეთება ჩატარებული და მოვლილი ელექტრული უსაფრთხოების ეროვნულ კანონმდებლობასთან შესაბამისობით?
2. აქვს შიდა გაყვანილობას დამმიწებელი (მაგ., სამგამტარიანი გაყვანილობის სისტემა)?
3. ლაბორატორიის ყველა წრედში არის ჩართული ამომრთველები და დამცველები?
4. ყველა ლაბორატორიულმა დანადგარმა გაიარა ტესტირება?
5. არის ყველა აპარატის დრეკადი შემაერთებული კაბელები რაც შეიძლება მოკლე, კარგ მდგომარეობაში, და არ არის მოცვეთილი, დაზიანებული ან ნაქსოვი?
6. გამოიყენება თუ არა თითოეული როზეტი მხოლოდ ერთი აპარატისათვის (გადამყვანების გარეშე)?

## **პირადი დაცვა**

1. მიეწოდება მთელ პერსონალს ნორმალური მუშაობისათვის საჭირო, მიღებული ფასონისა და ქსოვილის, დამცავი ტანსაცმელი, მაგ., ხალათები, კომბინეზონები, წინსაფრები, ხელთათმანები?
2. მიეწოდებათ დამატებითი დამცავი ტანსაცმელი საშიშ ქიმიკატებთან და რადიოაქტიურ და კარცინოგენურ ნივთიერებებთან სამუშაოდ, მაგ., რეზინის წინსაფრები და ხელთათმანები ქიმიკატებთან სამუშაოდ და დაღვრილი სითხეების ასაწმენდად; სითბოგამძლე ხელთათმანები ავტოკლავებისა და ღუმელების ამოსატვირთად?
3. აქვთ უსაფრთხოების სათვალე, თვალის დამცავები და ფარები (ვიზორები)?
4. არის თვალის ამოსაბანი ხელსაწყოები?
5. არის საავარიო შხაპები?
6. შეესაბამება რადიაციული დაცვა ეროვნულ და საერთაშორისო სტანდარტებს, დოზიმეტრების მიწოდების ჩათვლით?

7. არის რესპირატორები, იწმინდება, დეზინფიცირდება, მოწმდება ისინი რეგულარულად, და ინახება სუფთა და სანიტარიულ პირობებში?
8. არის შესაბამისი ფილტრები მიწოდებული რესპირატორების სწორი ტიპებისათვის, მაგ., HEPA ფილტრები მიკროორგანიზმებისათვის, სათანადო ფილტრები აირების ან ნაწილაკებისათვის?
9. ჩატარებულია რესპირატორის მორგების ტესტი?

### **პერსონალის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება**

1. არის პროფესიული ჯანმრთელობის სამსახური?
2. არის სტრატეგიულ ადგილებში პირველადი დახმარების ყუთები?
3. არიან პირველადი დახმარების კვალიფიცირებული აღმომჩენები?
4. გაიარეს პირველადი დახმარების აღმომჩენებმა ტრეინინგი ლაბორატორიისათვის სპეციფიური საგანგებო სიტუაციებში მოქცევის შესახებ, მაგ., კოროზიულ ქიმიკატებთან კონტაქტი, შხამების და ინფექციური ნივთიერებების შემთხვევით ინოკულაციის დროს?
5. არიან არა-ლაბორატორიის მუშაკები, მაგ., შიდა და ოფისის თანამშრომლები, რომელთაც გაიარეს ინსტრუქტაჟი ლაბორატორიის პოტენციური საფრთხეებისა და მასში არსებული მასალის შესახებ?
6. კეთდება თუ არა დროული შეტყობინება პირველადი დახმარების აღმომჩენების ადგილმდებარეობის შესახებ, საგანგებო სიტუაციების სამსახურების ტელეფონის, და ა.შ. მითითებით?
7. არიან შვილოსნობის ასაკის ქალები ინფორმირებული გარკვეულ მიკროორგანიზმებთან, კარცინოგენებთან, მუტაგენებთან და ტერატოგენებთან მუშაობის შედეგების შესახებ?
8. არიან შვილოსნობის ასაკის ქალები ინფორმირებული, რომ თუ ისინი არიან, ან ეჭვობენ, რომ არიან ორსულად, მათ უნდა

აცნობონ ამის შესახებ სამედიცინო/სამეცნიერო პარსონალიდან გარკვეულ პირს, რათა მათთვის ალტერნატიული სამუშაო მოიძებნოს, თუ ეს საჭიროა?

9. არის იმუნიზაციის პროგრამა ლაბორატორიაში მიმდინარე სამუშაოების შესაბამისი?
10. არსებობს კანის ტესტები და/ან რადიოლოგიური ლაბორატორია იმ პერსონალისათვის, რომელიც ტუბერკულოზიან მასალაზე ან იმ მასალაზე მუშაობს, რომელსაც ამგვარი ზომები ჭირდება?
11. არის სწორი ჩანაწერები დაავადებებისა და ავარიის შემთხვევების შესახებ წარმოებული?
12. გამოიყენება გამაფრთხილებელი და ავარიული სიტუაციების საპრევენციო ნიშნები სამუშაოსთან დაკავშირებული საფრთხეების მინიმიზირებისათვის?
13. არის პერსონალი მომზადებული ბიოუსაფრთხოების შესაბამისი წესების დაცვისათვის?
14. მოეწოდება თუ არა ლაბორატორიის პერსონალს აცნობის პოტენციური ექსპოზიციის შესახებ?

### **ლაბორატორიული აპარატურა**

1. არის მთელი აპარატურა სერტიფიცირებული, რომ ის გამოსაყენებლად უსაფრთხოა?
2. არსებობს ტექნიკურ მომსახურებამდე აპარატურის დეკონტამინაციის პროცედურები განსაზღვრული?
3. ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტები და ამწოვი კარადები რეგულარულად მოწმდება და გადის ტექნიკურ მომსახურებას?
4. რეგულარულად მოწმდება ავტოკლავები და წნევის ქვეშ მყოფი სხვა ჭურჭელი?
5. რეგულარულად მოწმდება ცენტრიფუგის კალათები და როტორები?
6. რეგულარულად იცვლება HEPA ფილტრები?
7. გამოიყენება პიპეტები ჰიპოდერმული ნემსების ნაცვლად?

8. გადაიყრება შუშის გაბზარული და დამსხვრეული ჭურჭელი და ხელმეორედ აღარ გამოიყენება?
9. არის უსაფრთხო რეზერვუარები დამსხვრეული შუშისათვის?
10. არის პლასტმასი გამოყენებული შუშის ნაცვლად, როდესაც ეს შესაძლებელია?
11. არის ბასრი საგნების გადასაყრელი კონტეინერები და გამოიყენება ისინი?

### **ინფექციური ნივთიერებები**

1. სინჯები უსაფრთხო პირობებში მიიღება?
2. კეთდება ჩანაწერები შემოსული მასალის შესახებ?
3. სინჯები ფრთხილად იხსნება ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში და ყურადღება ექცევა შესაძლო დამტკრევას ან დაღვრას?
4. სინჯების გახსნის დროს გამოიყენება ხელთათმანები და სხვა დამცავი აღჭურვილობა?
5. პერსონალს გავლილი აქვს ტრეინინგი ინფექციური მასალების გადაგზავნის შესახებ არსებული ეროვნული და/ან საერთაშორისო რეგულაციების შესაბამისად?
6. არის სამუშაო ადგილები სუფთა და მოწესრიგებულ მდგომარეობაში?
7. არის გადაყრილი ინფექციური მასალა გატანილი ყოველდღიურად ან უფრო ხშირად და უსაფრთხოდ ნადგურდება?
8. არის პერსონალის ყველა წევრი ინფორმირებული გატეხილი ან დაღვრილი კულტურებისა და ინფექციური მასალის მოვლის პროცედურების შესახებ?
9. მოწმდება სტერილიზატორების წარმადობა შესაბამისი ქიმიური, ფიზიკური და ბიოლოგიური ინდიკატორებით?
10. არსებობს ცენტრიფუგების რეგულარული დეკონტამინაციის პროცედურები?
11. არის ცენტრიფუგების დაგმანული კალათები?



12. გამოიყენება შესაბამისი დეზინფექტანტები? ისინი სწორად გამოიყენება?
13. არის სპეციალური ტრენინგი ჩატარებული დაცულ ლაბორატორიებში – ბიოუსაფრთხოების დონე 3 და მაქსიმალური დაცვის ლაბორატორიებში - ბიოუსაფრთხოების დონე 4 მომუშავე პერსონალისათვის?

### **ქიმიური და რადიოაქტიური ნივთიერებები**

1. არის შეუთავსებელი ქიმიკატები ეფექტურად დაყოფილი შენახვის ან მოხმარების დროს?
2. ქიმიკატებს სწორი იარაღები ადევს, სახელებითა და გაფრთხილებებით?
3. არის ქიმიური საფრთხის შესახებ გამაფრთხილებელი სქემები თვალსაჩინოდ გამოკიდული?
4. არის დაღვრის ანაკრებები ადგილზე?
5. გავლილი აქვს პერსონალს ტრენინგი დაღვრილ სითხესთან მოპყრობაში?
6. არის აალებადი ნივთიერებები სწორად და უსაფრთხოდ, მინიმალური რაოდენობით შენახული სათანადო კაბინეტებში?
7. არის ბოთლების სატარებლები?
8. არის რადიაციული დაცვის ოფიცერი ან შესაბამისი სახელმძღვანელო კონსულტირებისათვის?
9. გავლილი აქვს პერსონალს ტრენინგი რადიოაქტიურ ნივთიერებებთან უსაფრთხოდ მუშაობაში?
10. არის სწორი ჩანაწერები რადიოაქტიური ნივთიერებების მარაგისა და მოხმარების შესახებ?
11. არის რადიოაქტიური ეკრანები?
12. ტარდება რადიაციისადმი პირადი ექსპოზიცია?

## ნაწილი IX

# გამოყენებული ლიტერატურა, დანართები

## გამოყენებული 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. Garner JS, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. American Journal of Infection Control, 1996, 24:24–52, (<http://www.cdc.gov/ncidod/hip/isolat/isolat.htm>).
3. Hunt GJ, Tabachnick WJ. Handling small arbovirus vectors safely during biosafety level 3 containment: *Culicoides variipennis sonorensis* (Diptera: Ceratopogonidae) and ebolic bluetongue viruses. Journal of Medical Entomology, 1996, 33:271–277.
4. National Research Council. Occupational health and safety in the care and use of research animals. Washington, DC, National Academy Press, 1997.
5. Richmond JY, Quimby F. Considerations for working safely with infectious disease agents in research animals. In: Zak O, Sande MA, eds. Handbook of animal models of infection. London, Academic Press, 1999:69–74.
6. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, 4th ed. Washington, DC, United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 1999.
7. Class II (laminar flow) biohazard cabinetry. Ann Arbor, MI, Na-

- tional Sanitation Foundation, 2002 (NSF/ANSI 49–2002).
8. Richmond JY, McKinney RW. Primary containment for biohazards: selection, installation and use of biological safety cabinets, 2nd ed. Washington, DC, United States Department of Health and Human Services/Centers for Disease Control and Prevention/National Institutes of Health, 2000.
  9. Microbiological safety cabinets. Recommendations for information to be exchanged between purchaser, vendor and installer and recommendations for installation. London, British Standards Institution, 1992 (Standard BS 5726–2:1992).
  10. Microbiological safety cabinets. Recommendations for selection, use and maintenance. London, British Standards Institution, 1992 (Standard BS 5726–4:1992).
  11. Biological containment cabinets (Class I and II): installation and field testing. Toronto, Canadian Standards Association, 1995 (Standard Z316.3–95 (R2000)).
  12. Collins CH, Kennedy DA. Laboratory acquired infections: history, incidence, causes and prevention, 4th ed. Oxford, Butterworth-Heinemann, 1999.
  13. Health Canada. Laboratory biosafety manual, 2nd ed. Ottawa, Minister of Supply and Services Canada, 1996.
  14. Biological safety cabinets – biological safety cabinets (Class I) for personnel and environment protection. Sydney, Standards Australia International, 1994 (Standard AS 2252.1–1994).
  15. Biological safety cabinets – laminar flow biological safety cabinets (Class II) for personnel, environment and product protection. Sydney, Standards Australia International, 1994 (Standard AS 2252.2–1994).
  16. Standards Australia/Standards New Zealand. Biological safety cabinets – installation and use. Sydney, Standards Australia International, 2000 (Standard AS/NZS 2647:2000).

17. Advisory Committee on Dangerous Pathogens. Guidance on the use, testing and maintenance of laboratory and animal flexible film isolators. London, Health and Safety Executive, 1990.
18. Standards Australia/Standards New Zealand. Safety in laboratories – microbiological aspects and containment facilities. Sydney, Standards Australia International, 2002 (Standard AS/NZS 2243.3:2002).
19. Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. Morbidity and Mortality Weekly Report, 1987, 36 (Suppl. 2):1S–18S.
20. Bosque PJ et al. Prions in skeletal muscle. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 2002, 99:3812–3817.
21. Bartz JC, Kincaid AE, Bessen RA. Rapid prion neuroinvasion following tongue infection. Journal of Virology, 2003, 77:583–591.
22. Thomzig A et al. Widespread PrPSc accumulation in muscles of hamsters orally infected with scrapie. EMBO Reports, 2003, 4:530–533.
23. Glatzel M et al. Extraneural pathologic prion protein in sporadic Creutzfeld-Jakob disease. New England Journal of Medicine, 2003, 349:1812–1820.
24. Brown P, Wolff A, Gajdusek DC. A simple and effective method for inactivating virus infectivity in formalin-fixed tissue samples from patients with Creutzfeld-Jakob disease. Neurology, 1990, 40:887–890.
25. Taylor DM et al. The effect of formic acid on BSE and scrapie infectivity in fixed and unfixed brain-tissue. Veterinary Microbiology, 1997, 58:167–174.
26. Safar J et al. Prions. In: Richmond JY, McKinney RW, eds. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, 4th ed. Washington, DC, United States Department of Health and Human Services, 1999:134–143.

27. Bellinger-Kawahara C et al. Purified scrapie prions resist inactivation by UV irradiation. *Journal of Virology*, 1987, 61:159–166.
28. Health Services Advisory Committee. Safe working and the prevention of infection in clinical laboratories. London, HSE Books, 1991.
29. Russell AD, Hugo WB, Ayliffe GAJ. Disinfection, preservation and sterilization, 3rd ed. Oxford, Blackwell Scientific, 1999.
30. Ascenzi JM. Handbook of disinfectants and antiseptics. New York, NY, Marcel Dekker, 1996.
31. Block SS. Disinfection, sterilization & preservation, 5th ed. Philadelphia, PA, Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
32. Rutala WA. APIC guideline for selection and use of disinfectants. 1994, 1995, and 1996 APIC Guidelines Committee. Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, INC. *American Journal of Infection Control*, 1996, 24:313–342.
33. Sattar SA, Springthorpe VS, Rochon M. A product based on accelerated and stabilized hydrogen peroxide: evidence for broad-spectrum germicidal activity. *Canadian Journal of Infection Control*, 1998, 13:123–130.
34. Schneider PM. Emerging low temperature sterilization technologies. In: Rutala WA, eds. *Disinfection & sterilization in health care*. Champlain, NY, Polyscience, 1997:79–92.
35. Springthorpe VS. New chemical germicides. In: Rutala WA, eds. *Disinfection & sterilization in health care*. Champlain, NY, Polyscience, 1997:273–280.
36. Steelman VM. Activity of sterilization processes and disinfectants against prions. In: Rutala WA, eds. *Disinfection & sterilization in health care*. Champlain, NY, Polyscience, 1997:255–271.
37. Taylor DM. Transmissible degenerative encephalopathies: inactivation of the unconventional causal agents. In: Russell AD, Hugo WB, Ayliffe GAJ, eds. *Disinfection, preservation and ster-*

ilization, 3rd ed. Obford, Blackwell Scientific, 1999:222–236.

38. Infection control guidelines for hand washing, cleaning, disinfection and sterilization in health care, 2nd ed. Ottawa, Laboratory Centre for Disease Control, Health Canada, 1998.
39. Springthorpe VS, Sattar SA. Chemical disinfection of virus-contaminated surfaces. *CRC Critical Reviews in Environmental Control*, 1990, 20:169–229.
40. Recommendations on the transport of dangerous goods, 13th revised edition, New York and Geneva, United Nations, 2003, ([http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/13files\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/13files_e.html)).
41. Technical instructions for the safe transport of dangerous goods by air, 2003–2004 Edition. Montreal, International Civil Aviation Organization, 2002.
42. Economic Commission for Europe Inland Transport Committee. Restructured ADR applicable as from 1 January 2003. New York and Geneva, United Nations, 2002, (<http://www.unece.org/trans/danger/publi/adr/adr2003/ContentsE.html>).
43. Infectious substances shipping guidelines. Montreal, International Air Transport Association, 2003, (<http://www.iata.org/ads/issg.htm>).
44. Transport of Infectious Substances. Geneva, World Health Organization, 2004, ([http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO\\_CDS\\_CSR\\_LYO\\_2004\\_9/en/](http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_CSR_LYO_2004_9/en/)).
45. Berg P et al. Asilomar conference on recombinant DNA molecules. *Science*, 1975, 188:991–994.
46. European Council. Council Directive 98/81/EC of 26 October 1998 amending Directive 90/219/EEC on the contained use of genetically modified microorganisms. *Official Journal*, 1998, L330:13–31.
47. O'Malley BW Jr et al. Limitations of adenovirus-mediated interleukin-2 gene therapy for oral cancer. *Laryngoscope*, 1999, 109:389–395.

48. World Health Organization. Maintenance and distribution of transgenic mice susceptible to human viruses: memorandum from a WHO meeting. *Bulletin of the World Health Organization*, 1993, 71:497–502.
49. Furr AK. *CRC handbook of laboratory safety*, 5th ed. Boca Raton, FL, CRC Press, 2000.
50. Lenga RE. *The Sigma-Aldrich Library of Chemical Safety Data*, 2nd ed. Milwaukee, WI, Aldrich Chemical Company, 1988.
51. Lewis RJ. *Sab's dangerous properties of industrial materials*, 10th ed. Toronto, John Wiley and Sons, 1999.

## დანართი 1

# პირველადი დახმარება

პირველადი დახმარება არის სამედიცინო მკურნალობის მიღებული პრინციპების პროფესიულად გამოყენება უბედური შემთხვევის დროსა და ადგილზე. ეს არის მიყენებული ზიანის მკურნალობის დამტკიცებული მეთოდი, ვიდრე დაზიანებული პირი მოხვდება ექიმის ზედამხედველობის ქვეშ სათანადო მკურნალობის გასაწევად.

პირველადი დახმარების მინიმალური ნაკრები მოიცავს პირველადი დახმარების ყუთს, დამცავ ტანსაცმელსა და უსაფრთხოების აღჭურვილობას იმ პირისათვის, ვინც პირველად დახმარებას აღმოუჩენს, და თვალების გასაწმენდ საშუალებებს.

## პირველადი დახმარების ყუთი

პირველადი დახმარების ყუთი დამზადებულია ისეთი მასალისაგან, რომელიც შიგთავსს მტერისა და ტენისაგან იცავს. ის სწორ მდგომარეობაში უნდა იმყოფებოდეს, და ადვილად ამოსაცნობი უნდა იყოს. საერთაშორისო კონვენციის თანახმად, პირველადი დახმარების ყუთი ამოიცნობა თეთრი ჯვრით მწვანე ფონზე.

პირველადი დახმარების ყუთში უნდა იყოს:

1. საინსტრუქციო ფურცელი, რომელიც ძირითად მითითებებს იძლევა
2. ინდივიდუალურად შეფუთული სხვადასხვა ზომის სტერილური სახვევი მასალა
3. თვალის სტერილური საფენები მისამაგრებელი სახვევებით
4. სამკუთხედი სახვევები
5. ჭრილობის სტერილური საფარები
6. უსაფრთხო საკრავები



7. ჭრილობის სტერილური, უწყამლო საფარები
8. პირველადი დახმარების სანდო სახლემძღვანელო, მაგ., წითელი ჯვრის მიერ გამოცემული.

უსაფრთხოების აღჭურვილობა პირველადი დახმარების აღმომჩენი პირისათვის მოიცავს შემდეგს:

1. ხელსაწყოთა პირი-პირში ჩასუნთქვისათვის
2. ხელთათმანები და სხვა ბარიერები სისხლისადმი ექსპოზიციისაგან დასაცავად<sup>3</sup>, და
3. დაღვრილი სისხლის ასაწმენდ ნაკრებს (იხ. ამ სახელმძღვანელოს თავი 14).

უნდა იყოს აგრეთვე თვალის ამოსაწმენდი საშუალება და პერსონალს გავლილი უნდა ჰქონდეს ტრეინინგი მის სწორად მოხმარებაში.

---

<sup>3</sup> Garner JS, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for isolation precautions in hospitals. *American Journal of Infection Control*, 1996, 24:24–52, (<http://www.cdc.gov/ncidod/hip/isolat/isolat.htm>).

## პერსონალის იმუნიზაცია

ზოგიერთ აგენტთან მუშაობასთან დაკავშირებული რისკი კარგად უნდა იყოს განხილული ცალკეულ მკვლევარებთან საუბრებში. შესაძლო ვაქცინების და/ან თერაპიული საშუალებების ხელმისაწვდომობა ადგილობრივად, ლიცენზირების მდგომარეობა და მოხმარება ექსპოზიციის შემთხვევაში უნდა შეფასდეს მანამ, ვიდრე ამ აგენტებთან მუშაობა დაიწყება. ზოგ თანამშრომელს შეიძლება ვაქცინაციამდე ან ინფიცირებამდე ჰქონდეთ გამომუშავებული იმუნიტეტი.

თუ რომელიმე ვაქცინა ან ტოქსოიდი ადგილობრივად ლიცენზირებულია და იშოვება, ის უნდა შეეთავაზოს შესაძლო ექსპოზიციის რისკის შეფასების და ინდივიდის ჯანმრთელობის კლინიკური შეფასების ჩატარების შემდეგ.

უნდა იყოს სათავესო შემთხვევითი ინფექციის სპეციფიური კლინიკური მენეჯმენტისათვის.

## ბიოუსაფრთხოების საკითხებზე ჯანმო – ს საკონტაქტო ცენტრები

ინფორმაციის მიღება არსებული სატრეინინგო კურსების, დახმარების და მასალების შესახებ შეიძლება, თუ მიწერთ ქვემოთ ჩამოთვლილთაგან რომელიმეს:

- ბიოუსაფრთხოების პროგრამა, გადამდებ დაავადებებზე ზედამხედველობისა და რეაგირების დეპარტამენტი, ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია - Biosafety programme, Department of Communicable Disease Surveillance and Response, World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland (<http://www.who.int/sr/>).
- ჯანმო – ს მოთანამშრომლე ცენტრი ბიოლოგიური უსაფრთხოების საკითხებზე, ინფექციური დაავადებების კონტროლის შვედეთის ინსტიტუტი - WHO Collaborating Centre for Biological Safety, Swedish Institute for Infectious Disease Control, Nobels Väg 18, S-171 82 Solna, Sweden (<http://www.smittskyddsinstitutet.se/English/english.htm>).
- ჯანმო – ს მოთანამშრომლე ცენტრი ბიოუსაფრთხოების ტექნოლოგიებზე და საკონსულტაციო სამსახური - WHO Collaborating Centre on Biosafety Technology and Consultative Services, Office of Laboratory Security, Health Canada, 100 Colonnade Road, Loc.: 6201A, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0K9 (<http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgsp/ols-bsl>).
- ჯანმო – ს მოთანამშრომლე ცენტრი გამოყენებითი ბიოუსაფრთხოების პროგრამებსა და ტრეინინგებში, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების ოფისი, დაავადებათა კონტროლისა და პრევენციის ცენტრები - WHO Collaborating Centre for Applied Biosafety Programmes and Training, Office of Health and Safety, Centers for Disease Control and Prevention, 1600 Clifton Road, Mailstop F05, Atlanta, GA 30333, USA (<http://www.cdc.gov/>).

- ჯანმო – ს მოთანამშრომლე ცენტრი გამოყენებითი ბიო-უსაფრთხოების პროგრამებსა და ტრეინინგებში, პროფესიული ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების განყოფილება, ჯანმრთელობის ეროვნული ინსტიტუტები - WHO Collaborating Centre for Applied Biosafety Programmes and Research, Division of Occupational Health and Safety, Office of Research Services, National Institutes of Health, Department of Health and Human Services, 13/3K04 13 South Drive MSC 5760, Bethesda, MD 20892-5760, USA (<http://www.nih.gov/>).
- ჯანმო – ს მოთანამშრომლე ცენტრი ბიოუსაფრთხოების საკითხებზე, ინფექციური დაავადებების რეფერალური ლაბორატორია - WHO Collaborating Centre for Biosafety, Victorian Infectious Diseases Reference Laboratory, 10 Wreckyn St, Nth Melbourne, Victoria 3051, Australia. Postal address: Locked Bag 815, PO Carlton Sth, Victoria 3053, Australia (<http://www.vidrl.org.au/>).



## დანართი 4

# აღჭურვილობის უსაფრთხოება

აღჭურვილობიდან ზოგიერთი გამოყენების დროს შეიძლება ქმნიდეს მიკრობიოლოგიურ საფრთხეს. სხვები მოწოდებულია სპეციალურად ბიოლოგიური საფრთხის თავიდან ასაცილებლად ან შესამცირებლად (იხ. სახელმძღვანელოს თავი 11).

## **აღჭურვილობა, რომელმაც შეიძლება შექმნას საფრთხე**

ცხრილში A4-1 ჩამოთვლილია აღჭურვილობა და ოპერაციები, რომლებმაც შეიძლება შექმნას საფრთხე, აგრეთვე გზები, რომელთა მეშვეობითაც შეიძლება ამ საფრთხეების აღმოფხვრა ან შემცირება.

**ცხრილი A4-1. აღჭურვილობა და ოპერაციები, რომლებმაც შეიძლება შექმნას საფრთხე**

| აღჭურვილობა       | საფრთხე                                    | როგორ აღმოვფხვრათ ან შევამციროთ საფრთხე                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ჰაზოდერმული ნემსი | შემთხვევითი ინოკულაცია, აეროზოლი ან დაღვრა | <ul style="list-style-type: none"> <li>• არ დაახუროთ სახურავი ან არ მოღუნოთ</li> <li>• იხმარეთ შპრიცის ტიპი, რომელიც ჩაკეტავს ნემსს, როდესაც ნემსი შპრიცის ნაწილია.</li> <li>• გამოიყენეთ კარგი ლაბორატორიული ტექნიკა, მაგ.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- შპრიცი ფრთხილად შეავსეთ, რომ ჰაერის ბუშტუკები და აქაფება არ გამოიწვიოს</li> <li>- მოერიდეთ ინფექციური სითხეების შესარევად შპრიცების გამოყენებას, თუ გამოიყენებთ, დარწმუნდით, რომ ნემსის წვერი ჭურჭელში მოთავსებული სითხის ზედაპირის ქვეშაა, და ზედმეტი ძალა არ მიახმაროთ</li> <li>- ნემსის ამოღებამდე ნემსს და ბოთლის რეზინის სტოპერს შემოახვიეთ შესაბამის დეზინფექტანტში დასველებული ზამბა</li> <li>- ზედმეტი სითხე და ჰაერის ბუშტუკები შპრიციდან გამოუშვით ვერტიკალურად, შესაბამის დეზინფექტანტში დასველებულ ზამბაში ან პატარა ბოთლში, რომელშიც ზამბა იქნება</li> <li>• გამოიყენეთ ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტი ინფექციურ მასალასთან ჩასატარებელი ყველა ოპერაციისთვის</li> <li>• ინოკულაციის დროს ცხოველები გააკავეთ. ინტრანაზალური ან ორალური ინოკულაციისათვის გამოიყენეთ ბლაგი ნემსები ან კანულები. გამოიყენეთ ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტი</li> <li>• გამოყენების შემდეგ გაატარეთ ავტოკლავში და სწორად გაანადგურეთ. თუ ხმარობთ ერთჯერად შპრიცს და ნემსს, და ავტოკლავიერებამდე არ დაშალოთ</li> </ul> </li> </ul> |

**ცხრილი A4-1. აღჭურვილობა და ოპერაციები, რომლებმაც შეიძლება შექმნას საფრთხე**

|                                                    |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ცენტრიფუგები                                       | აეროზოლები, შხეფები, და სინჯარის გატესვა                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>გამოიყენეთ დაგეგმიური (უსაფრთხო თავსახური) კალათები ან დაგეგმიური როტორები. გახსენით კალათები ან როტორები აეროზოლის დაჯდომის შემდეგ (30 წთ) ან ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |
| ულტრა-ცენტრიფუგები                                 | აეროზოლები, შხეფები, და სინჯარის გატესვა                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>დააყენეთ ფილტრი ცენტრიფუგასა და ვაკუუმის ტუმბოს შორის</li> <li>შექმენით ჟურნალი ყოველი როტორის მუშაობის საათების აღსარიცხად და პრევენციული ტექ. მომსახურების პროგრამა მექანიკური უწყვეტიერების აღმოსაფხვრელად</li> <li>კალათები და როტორები ჩატვირთეთ და ამოტვირთეთ ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში</li> </ul>                                                                                                                      |
| ანაერობული ქილოები                                 | აფეთქება, ინფექციური მასალის გაზნევა                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>დარწმუნდით კატალიზატორის ირგვლივ მავთულის მთლიანობაში</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| დესიკატორები                                       | შიდა აფეთქება, შუშის ნამსხვრევების და ინფექციური მასალის გაზნევა | <ul style="list-style-type: none"> <li>მოათავსეთ მაგარი მავთულის გალიაში</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ჰომოგენიზატორები, ბიოლოგიური ქსოვილების დამშლელები |                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>აპარატი ამუშავეთ და გახსენით ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში</li> <li>იხმარეთ სპეციალურად შექმნილი მოდელები, რომლებიც როტორიდან გადმოღვრას აგაცილებთ, და O-რგოლიანი საფენები, ან იხმარეთ სტომპერი ბლენდერის ქილის გახსნამდე, დააყოვნეთ 30 წთ, რომ აეროზოლის დრუბელს დალექვის შესაძლებლობა მიეცეს. გაცივით აეროზოლის კონდენსირებისათვის.</li> <li>თუ ქსოვილის ხელით დამშლელს ხმარობთ, სინჯარა ადორბენტია საფენით დაიჭირეთ</li> </ul> |



**ცხრილი A4-1. აღჭურვილობა და ოპერაციები, რომლებმაც შეიძლება შექმნას საფრთხე**

|                                               |                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| სონიკატორები, ულტრაბგერითი გამწმენდები        | აეროზოლები, სმენის გაუარესება, დერმატიტები                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აპარატი ამუშავეთ და გახსენით ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში ან დაგმანულ ჭურჭელში</li> <li>• სუბჰარმინიისაგან დასაცავად უზრუნველყოფილი უნდა იყოს იზოლაცია</li> <li>• იხმარეთ ხელთათმანი კანის დასაცავად დეტერგენტების ქიმიური ზემოქმედებისაგან</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| კულტურის ჩამოსარეცხები, შეიკერები, შემრეცხები | აეროზოლები და პირდაპირი კონტაქტით კონტამინაცია                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• აპარატი ამუშავეთ ბიოლოგიური უსაფრთხოების კაბინეტში ან პირველადი დაცვის რაიში საშუალებაში</li> <li>• ვაკუუმის ხაზების დასაცავად გამოიყენეთ ჰერის ფილტრები</li> <li>• გამოიყენეთ დეკონტამინაციის დამაკაფოფლებელი მეთოდი, მაგ., ქიმიური</li> <li>• იხმარეთ ტენის შთანმთქავი და ორთქლის კონდენსატორი</li> <li>• კარგად შეამოწმეთ ვაკუუმის შუშის მილები ზედაპირზე ნაკვრების არსებობის თაობაზე. გამოიყენეთ მხოლოდ ვაკუუმისათვის განკუთვნილი შუშის ნაწარმი.</li> </ul> |
| წყლის აბაზანები                               | მიკროორგანიზმების ზრდა. ნატრიუმის აზიდი ზოგ ლითონთან ქმნის ფეთქებად ნაერთებს | <ul style="list-style-type: none"> <li>• უზრუნველყავით რეგულარული გაწმენდა და დეზინფექცია</li> <li>• არ გამოიყენოთ ნატრიუმის აზიდი მიკროორგანიზმების ზრდის თავიდან ასაცილებლად</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

მიკრობიოლოგიურ საფრთხეებთან ერთად, აღჭურვილობასთან დაკავშირებული საფრთხეების უნდა იქნას აღქმული და თავიდან აცილებული. ცხრილში A4-2 მოყვანილია ზოგიერთი ამგვარი შემთხვევის მიზეზები.

ცხრილი A4-2. აღჭურვილობასთან დაკავშირებული შემთხვევების ზოგიერთი გავრცელებული მიზეზი

| შემთხვევა                                  | შემთხვევის მიზეზი                                                                                                                      | საფრთხის აღმოფხვრა ან შემცირება                                                                                                                      |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>არასწორი დიზაინი ან კონსტრუქცია</b>     |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| ელექტრული ცეცხლი თერმოსტატებში             | არ გამოირთო გადახურების გამო                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>თანვედრა ეროვნულ სტანდარტებთან</li> </ul>                                                                     |
| ელექტროშოკი                                | არ მოხდა სწორად დამიწება                                                                                                               |                                                                                                                                                      |
| <b>არასწორი გამოყენება</b>                 |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| ცენტრიფუგის გაფუჭება                       | მცურავი როტორის კალათის ცუდად დაბალანსება                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>პერსონალის ტრენინგი და</li> </ul>                                                                             |
| ანაერობული თერმოსტატის აფეთქება            | არასწორი აირის გამოყენება                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>პერსონალის ტრენინგი და</li> <li>ზედაშედველობა</li> </ul>                                                      |
| <b>არასწორი ადაპტაცია</b>                  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| აფეთქება საყოფაცხოვრებო ვაკუუმის სინჯარაში | თხევადი აზოტის არასწორი ტრანსპორტირება                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>სპეციალურად შექმნილი აღჭურვილობის გამოყენება</li> </ul>                                                       |
| აფეთქება საყოფაცხოვრებო ტიპის მაცივარში    | საშიში ქიმიკატები არ ინახებოდა ნაპერწკლების/ აფეთქების მიმართ მედეგ კონტეინერში, მაგ., დიეთილეთერი პლასტმასის მიხრანნილსაცობიან ზოთლში | <ul style="list-style-type: none"> <li>ფიოქვადი ქიმიკატების მხოლოდ ნაპერწკლების/ აფეთქების მიმართ მედეგ მაცივრებში ან კაბინეტებში შენახვა</li> </ul> |
| <b>სწორი ტექნოლოგიების ნაკლებობა</b>       |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                      |
| ცეცხლი ალის ფოტომეტრში                     | ტექნოლოგიების დროს კომპონენტების არასწორი აწყობა                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>პერსონალის ტრენინგი და</li> <li>ზედაშედველობა</li> </ul>                                                      |

## დანართი 5

### ქიმიკატები: საფრთხეები და გაფრთხილებები

ამ დანართში ჩამოთვლილია ძირითადი ინფორმაცია ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების შესახებ, მონაცემები და უსაფრთხოების მხრივ სათანადო გაფრთხილებები იმ ზოგიერთი ქიმიკატისათვის, რომლებიც ჩვეულებრივ გამოიყენება ჯანდაცვის და კვლევით ლაბორატორიებში. ეს სია ყოვლისმომცველი არაა, და თუ მასში რაიმე ქიმიკატი არ შედის, არ ნიშნავს, რომ ის საფრთხის შემცველი არაა. ყველა ლაბორატორიულ ქიმიკატს უნდა მოვეპყროთ სიფრთხილით და ისე, რომ ექსპოზიცია მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი.

ცხრილი A5-1. ქიმიკატები: საფრთხეები და საფრთხილის ზომები

| ქიმიკატი                          | ფიზიკური თვისებები                                                   | საფრთხე ჯანმრთელობისათვის                                                                                                                | ხანძრის საფრთხე                                                                                   | საფრთხოების ზომები                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | შუთავსებული ქიმიკატები                                                                                                                                                                                                                                                                  | სხვა საფრთხეები |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ჰეპტანოლი $\text{CH}_3\text{CHO}$ | უფერო სითხე ან აირი მძაფრი, ხილის სუნით<br>ლ.ტ. -121 °C<br>დ.ტ 21 °C | თვალისა და სასუნთქი გზების ოდნავ გაღიზიანება. ზემოქმედება ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, სასუნთქ გზებზე და თირკმელებზე, შესაძლო კარცინოგენი | ძალიან ალუბადია; ორთქლის/ჰაერის ნარევი ფეთქებადია; ალუმბის წერტილი -39 °C, ააღების ფარგლები 4-57% | არავითარი ღია ალი, ნაპერწკლები, მოწევა, კონტაქტი ცხელ ზედაპირებთან. ინახება მჭიდროდ თავდაცვითი კონტეინერებში დამყანავებისაგან მოშორებით; ინახება მხოლოდ სტაბილიზირებულ მდგომარეობაში, შეინახეთ გაშვოვ კარადებში ან კარგი ვენტილაციის ქვეშ, იხმარეთ რეზინის ხელთათმანი, საფრთხოების სათვალე, და რესპირატორული დაცვა. | ჰაერთან კონტაქტში შეუძლია წარმოქმნას ფეთქებადი ზეჰანგები. მჟავების, ტუტე ნივთიერებების, კვალის სახით ლითონების თანაობისას შეუძლია პოლიმერიზდეს. ძლიერი აღმდგენელია, სწრაფად ურთიერთქმედებს ოქსიდანტებთან, სხვადასხვა ორგანულ ნივთიერებებთან, ჰალოგენებთან, გოგირდმჟავასთან და ამინებთან |                 |

|                                                             |                                                                             |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| მმართველთა CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H                | უფერო სითხე<br>მზაფრი, ძმრის<br>მაგვარი სუნით<br>ლ.ტ. 17 °C<br>დ.ტ. 118 °C  | კოროზიულია,<br>იწვევს მძიმე<br>დამწვრობას;<br>გამაღიზიანებელი<br>ორთქლი.<br>ზემოქმედება<br>შეიძლება<br>მოგვიანებით<br>გამოვლინდეს.       | აალებადი,<br>აალების წერტილი<br>40 °C, აალების<br>ფარგლები 5.4-16%                                                                                  | არ შესუნთქოთ<br>ორთქლი. თვალუბთან<br>კონტაქტის<br>შემთხვევაში მაშინვე<br>ამოიბანეთ წყლით<br>და მიმართეთ ექიმს.<br>იხმარეთ ნიტრილის<br>ხელთათმანი და<br>თვალის დამცავები. | დამყანგელებთან<br>ძლიერი ან<br>ფეთქებადი რეაქცია                                                                                                                                                                      |  |
| მმართველთა ანჰიდრიდი<br>(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O | უფერო სითხე<br>მზაფრი, ძმრის<br>მაგვარი სუნით<br>ლ.ტ. -73 °C<br>დ.ტ. 139 °C | თვალისა და<br>სასუნთქი გზების<br>ძლიერ გაღიზიანება;<br>კოროზიული<br>მოქმედება.<br>ზემოქმედება<br>შეიძლება<br>მოგვიანებით<br>გამოვლინდეს. | აალებადი, ცეცხ-<br>ლთან გამოყოფს<br>გამაღიზიანებელ<br>ან ტოქსიურ<br>ორთქლს ან აირს;<br>აალების წერტილი<br>49 °C, აალების-<br>ფარგლები 2.7-<br>10.3% | არავითარი ღია ალი,<br>ნაპერწკლები, მოწევა,<br>ერიდეთ კანთან და<br>თვალუბთან კონტაქტს                                                                                     | ძლიერად<br>ურთიერთქმედებს<br>მძლავრე წყალთან,<br>ორთქლიან, ძლიერ<br>ოქსიდანტებთან,<br>სპირტებთან,<br>ამინებთან, ძლიერ<br>ფუძებთან და<br>მრავალ სხვა<br>ნაერთთან. წყლის<br>თანაიზისას<br>ზემოქმედებს მრავალ<br>ლითონზე |  |

|                                          |                                                                      |                                                                                                                                                        |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| აგმბარბინი<br>$\text{CH}_3\text{COCH}_3$ | უფერო აქროლადი<br>სითხე მოტკბო<br>სუნით<br>ლ.ტ. -95 °C<br>დ.ტ. 56 °C | თვალუბის,<br>ცხვირისა და<br>ყელის ოდნავი<br>გაღიზიანება.<br>ინჰალაციამ<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს<br>თავბრუსხვევა,<br>ნარკოზი და კომა.                  | მალიან აალებადი,<br>აალები -18<br>წერტილი °C, აალების<br>ფარგლები 2.2 –<br>12.8 %      | კონტენერი შეინახეთ<br>კარგად გაჩაფხად<br>ადგილზე. აალების<br>წყაროებისგან შორს<br>ამოფეთ. იხმარეთ<br>რესპირატორული დაცვა<br>და თვალის დამცავი<br>საშუალებები.                                                                                                                                                                                   | ფუძის თანაბობას<br>ძლიერად რეა-<br>გირებს დამ-<br>ყანგვლებთან<br>(მაგ., ქრომის<br>მეფასთან და<br>აზოტმეფასთან)<br>და<br>ქლოროფორმთან.<br>მეფთავსებელია<br>კონცენტრირებული<br>გოგირდმეფასა<br>და აზოტმეფას<br>ნარეფთან | მინის<br>დიდი<br>ზომის<br>კონტეი-<br>ნერები და<br>ქურჭელი<br>დაცული<br>უნდა იყოს<br>სტატეუ-<br>რი ელექტ-<br>რობისაგან |
| აგმბარბინი<br>$\text{CH}_3\text{CN}$     | უფერო სითხე<br>არომატული სუნით<br>ლ.ტ. -46 °C<br>დ.ტ. 82 °C          | სასუნთქი გზების,<br>თვალუბისა და<br>კანის გაღიზიანება;<br>ექსპოზიციამ<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს<br>კონფულსიები,<br>უხასიათობა,<br>ციანიდით<br>მოწამელა | მალიან<br>აალებადი,<br>აალების<br>წერტილი 12.8<br>°C, აალების<br>ფარგლები 3.0-<br>16 % | არავითარი ღია ალი,<br>ნაპერწყლები, მი-<br>წევა, კონტაქტი ოქ-<br>სიდანტებით. გა-<br>მოიყენეთ ძლიერი<br>აალების წყაროებისგან<br>მოშორებით დამაჩანგე-<br>ლებისგან გამოყავით.<br>იმუშავეთ გაწოვი<br>ვენტილაციის ქვეშ.<br>ერიდეთ კონტაქტს<br>კანთან, თვალუბთან და<br>ლორწოვან გარსთან.<br>იხმარეთ რეს-<br>პირატორული დაცვა და<br>რეზინის ხელიათმანი. | ზემოქმედებს<br>წყლიან მეფებთან<br>და ფუფებთან, და<br>წარმოქმნის ტოქ-<br>სიურ ოროქს.<br>რეგირებს ძლიერ<br>დამაჩანგვლებთან.<br>წვის დროს იმლება<br>და წარმოქმნის<br>ციანიდებს და<br>აზოტის ფანგს.                       |                                                                                                                       |

|                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                   |                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| აგეტეოიონი $\text{HC}\equiv\text{CH}$ | უფერო სითხე<br>სუსტი ნივრის<br>მაგვარი სუნით;<br>ტრანსპორ-<br>ტირება ხდება<br>წვევის ქვეშ, აცე-<br>ტონში იხსნება<br>ლ.ტ. $-81^{\circ}\text{C}$<br>სუბლიმირდება<br>$-84^{\circ}\text{C}$ -ზე | მარტივი სუნთქვის<br>შემკვრელი, კანთან<br>კონტაქტის დროს<br>ყინავს.                                                                                | უკიდურესად<br>აალებადი,<br>აალების<br>ფარგლები 2.5 -<br>100 %                                            | კანის დასაცავად<br>იხმარეთ სიცივისაგან<br>დამცავი ხელთათმანი და<br>უსაფრთხოების სათვალე<br>ან სახის ფარი. არავითარი<br>ღია ალი, ნაპერწკლები,<br>მოწვეა. იმუშავეთ<br>ლოკალური გამწოვი<br>ვენტილაციის ქვეშ,<br>აფეთქებისადმი მედეგი<br>ელექტრო აპარატურითა<br>და განათებით | ძლიერი აღმდგენელი;<br>სინათლის ქვეშ<br>ძლიერად რეაგირებს<br>დამყაწველებთან<br>და ფტორსა და<br>ჰლორთან. რეაქციაში<br>შუდის სპილენძთან,<br>ვერცხლთან და<br>ვერცხლისწყალთან ან<br>მათ მარილებთან, და<br>ქმნის დარტყმისადმი<br>მგრძობიარე ნერთებს. |  |
| აკრილინი $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$   | უფერო ან<br>მოყვითალო<br>სითხე მხაფრი<br>გაურკვეველი<br>არომატული<br>სუნით<br>ლ.ტ. $-87^{\circ}\text{C}$<br>დ.ტ. $53^{\circ}\text{C}$                                                       | ცრემლდენა,<br>ძლიერი<br>რესპირატორული<br>გაღიზიანება,<br>ექსპოზიციის<br>მაღალ დონეზე<br>ფილტვის შეშუბება.<br>ეფექტი შეიძლება<br>დაყოვნებული იყოს. | ძალიან<br>აალებადი,<br>აალების წერ-<br>ტილი -26<br>$^{\circ}\text{C}$ , აალების<br>ფარგლები 2.8-<br>31 % | ერიდეთ კანთან და<br>თვალებთან კონტაქტს.<br>იმუშავეთ გამწოვ<br>კარადაში ან კარგი<br>ვენტილაციის პირობებში.                                                                                                                                                                | დამყაწველები, მჟავები,<br>ტუტეები, ამონიუმი,<br>ამინები. ადვილად<br>პოლიმერიზდება,<br>თუ ინჰიბიტორული<br>არაა, ჩვეულებრივ<br>ჰიდროქსინობით.<br>დროთა განმავლობაში<br>შეიძლება შექმნას<br>დარტყმისადმი<br>მგრძობიარე ნერთები.                   |  |

|                      |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                      |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| აბინიონის ხსენება    | უფრო სითხე მზაფრი სუნი. აირებისათვის ლ.ტ. -78 °C დ.ტ. -33 °C 25 %-იანი ხსნარებისათვის ლ.ტ. -58 °C დ.ტ. 38 °C წყალს ერევა | კოროზიული თვალების, რესპირატორული სისტემის და კანისათვის ან ჩაყლაპვის დროს. ექსპოზიციის მაღალ დონეზე ფილტვის შემუშება.                                                                               | როგორც ამონიუმის აირი; აალების ფარგლები 15 - 28 %           | კონტეინერები მჭიდროდ თავდახურული უნდა იყოს. თვალელებთან კონტაქტის შემთხვევაში მაშინვე ამოიბანეთ წყლით და მიმართეთ ექიმს. იმუშავეთ გაშვო კარადაში. იხმარეთ რეზინის ან პლასტიკატის ხელთათმანი და ქიმიური ხარისხის თვალის დამცვეები.              | ძლიერად რეაგირებს მძიმე ლითონებთან, როგორებიცაა ვერცხლისწყალი და მათ მარილებთან, და ქმნის ფეთქებად ნაერთებს |
| ანილინი $C_6H_5NH_2$ | უფერო მოყვავისფრომდე ფერის სითხე მზაფრი არომატული ამონის მზავის სუნი ლ.ტ. -6 °C დ.ტ. 185 °C                              | მეთემოგლობინეშით გამოწვეული ციანოზი. თვალე-ბისა და კანის გაღიზიანება; ფეთქებადი, შეიძლება ადსორბირდეს კანის გავლით; განმეორებითმა ან პროლონგირებულმა ექსპოზიციამ შეიძლება გამოიწვიოს სენსიბილიზაცია. | ფეთქებადი; აალების წერტილი 70 °C, აალების ფარგლები 1.2-11 % | კონტეინერები მჭიდროდ თავდაგმანული უნდა იყოს. დამყანავებისაგან გააცალკევეთ. ერიდეთ თვალელებთან და კანთან კონტაქტს. იმუშავეთ ლოკალური გაშვო ვენტილაციის ქვეშ ან რესპირატორული დაცვით, დამცავი ხელთათმანებით, დამცავი ტანსაცმლითა და სახის ფარით. | ძლიერი დამყანავები, ძლიერი მჟავები                                                                          |



|                                       |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                          |  |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| აზრობის მიხედვით 4.4°N-ის დასავლეთით  | ყვითელი ფიფქები ან ფხვნილი; ლ.ტ. 136 °C წყალში არ იხსნება                  | ჩაყლაპვა, ინჰალაცია ან კანთან კონტაქტი საზიანოა. ექსპოზიციამ შეიძლება თავალუბისა და კანის გაღიზიანება, შესაძლო კარცინოგენი.                                                                                                                                                                          | მაღიან აალებადი, აალებადი წერტილი -11 °C, აალების ფარგლები 1.3- 8 % | კონტაქტური შეიწავს კარგად განავლებად ადგილებში. აალების წყაროებისგან შორს ამოღეთ. იმუშავეთ ამწოვ კარადაში ადეკვატური ვენტილაციით. იხმარეთ თვალის დამცავი საშუალებები და ნიტრლის ან პოლივინილქლორიდის ხელთათმანები. დამიწების სამუშაოებით აირიდან ელექტრული მუხტის წარმოქმნა. | მლოერი დამყანავი აგენტები.                                                                               |  |
| ბეზზინი C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> | უფერო აქროლადი სითხე დამახასიათებელი არამატულის სუნით ლ.ტ. 6 °C დ.ტ. 80 °C | ორთქლის ინჰალაცია ზემოქმედებას ახდენს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და იწვევს თავბრუსხვევას და თავის ტკივილს; მაღალი კონცენტრაციით გონების დაკარგვას და სიკვდილს. პროლონგირებული ან ქრონიკული ექსპოზიციის დროს აპლსტური ანემიის, ლეიკემიის, ლიმფოს დაზიანების რისკი. შეიძლება ადსორბირდეს კანის გავლით. |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              | მლოერად რეაგირებს დამყანავი ლებთან (მაგ., ქრომის მყვასთან, კალიუმის პერმანგანატთან და თხევად ჟანგბადთან. |  |

|                                          |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ბენზიდიბინი<br>1,1'-ბიგენილ-4,4'-დიუბინი | ღია ყვითელი<br>ფხვნილი;<br>ლ.ტ. 128 °C<br>დ.ტ. 400 °C<br>წყალში ცუდად<br>ხსნადია, მაგრამ<br>კარგად იხსნება<br>მჟავებში და<br>ორგანულ<br>გამხსნელებში | შეიძლება აღსორობრიდეს<br>კანის გავლით. შეიძლება<br>გამოიწვიოს შარდის<br>ზუღმტის კიბო. ერიდეთ<br>ყოველგვარ კონტაქტს.                                                                                                                                                                                                              | ფეთქებადი,<br>ცეცხლზე<br>გამოსცემს<br>ტოქსიურ<br>ორთქლს<br>(აირებს).                                                                                                                                 | ერიდეთ ყოველგვარ<br>კონტაქტს. იხმარეთ<br>თვალისა და კანის<br>დამცავი. იმუშავეთ<br>ამწოვ კარადაში.                                                                                                 | გამოყენება<br>აკრძალულია<br>ან კანონის<br>მიხედვით<br>კონტროლდება<br>მრავალ<br>ქვეყანაში.                                                                                                                                         | აზიანებს<br>პლასტიკატის,<br>რეზინის და<br>იზოლაციის<br>ზოგიერთ<br>ფორმას |
| ბრომი Br <sub>2</sub>                    | მუქი<br>მოწითალო<br>ყვითელი<br>ორთქლიანი<br>სითხე მძაფრი<br>სუნით<br>ლ.ტ. -7.2 °C<br>დ.ტ. 58.8 °C                                                    | კოროზიული. ორთქლი<br>კოროზიულია თვალუბისა<br>და რესპირატორული<br>ტრაქტისათვის;<br>ინჰალაციამ შეიძლება<br>გამოიწვიოს ფილტვის<br>შეშუპება და ზემოქმედება<br>მოახდინოს ცენტრალურ<br>ნერვულ სისტემაზე.<br>თვალებთან კონტაქტმა<br>შეიძლება გამოიწვიოს<br>მხედველობის დაბინდვა,<br>გაჩითლება, ტკივილი,<br>ქსოვილის მწვავე<br>დამწვრობა | არაფეთქებადი,<br>მაგრამ ხელს<br>უწყობს სხვა<br>ნოვთერებების<br>აფეთქებას.<br>მრავალი<br>რეაქცია იწვევს<br>ცეცხლს ან<br>აფეთქებას.<br>გათბობა<br>გამოიწვევს<br>წნევის<br>გაზრდას<br>დაწვის<br>რისკით. | იხმარეთ დასშულ<br>სისტემებში და<br>ვენტილაციის ქვეშ.<br>იხმარეთ დამცავი<br>ხელთათმანები<br>და ტანსაცმელი,<br>სახის ფარი ან<br>თვალის დამცავი<br>საშუალებები,<br>რესპირატორული<br>დაცვასთან ერთად. | ძლიერი<br>ოქსიდანტი,<br>ძლიერად რეა-<br>გირებს წვად<br>და აღმდგე-<br>ნელ ნოვთიე-<br>რებებთან.<br>ძლიერად<br>რეაგირებს<br>წყლიან ამონი-<br>უმთან, ოქსი-<br>დანტებთან,<br>ლითონებთან,<br>ორგანულ<br>ნაერთებთან<br>და ფოს-<br>ფორთან |                                                                          |



|          |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                      |
|----------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ქლორი CL | მომწვანო - მოყვითალო სითხე მძაფრი სუნით<br>ლ.ტ. -101 °C<br>დ.ტ. -34 °C | კოროზიულია თვალისთვის, კანისა და რესპირატორული ტრაქტისათვის; აირის ინჰალაციამ შეიძლება გამოიწვიოს ძნელმოწიტი და ფილტვის შეშუპება, რასაც შეიძლება მოჰყვეს რეაქციული ჰაერგამრავი გზების დისფუნქციის სინდრომი. სითხის სწრაფად აორთქლებამ შეიძლება გამოიწვიოს მოყინვა. ძლიერმა ექსოზიციამ შეიძლება გამოიწვიოს სიკვდილი. ეფექტი შეიძლება მოგვიანებული იყოს. ნაჩვენებია სამედიცინო ზედამხედველობა. | არ არის წვადი, მაგრამ ხელს უწყობს სხვა ნივთიერებების წვას. | იხმარეთ დაბნულ სისტემებში და ვენტილაციის ქვეშ. იხმარეთ დამცავი თბოიზოლაციანი ხელთათმანი, დამცავი ტანსაცმელი, თვალის დამცავი რესპირატორულ დაცვასთან ერთად. | წყალხსნარი ძლიერი მჟავა, რეაქციაში კარგად შედის ფუძებთან და მრავალ იორგანულ ნაერთთან, აცეტილენთან, ბუტადიენთან, ბენზენთან და ნავთობის სხვა ფრაქციებთან; ამონიუმთან, წყალბადთან, ნატრიუმის კარბიდთან, ტერაპენტინთან და წვრილად დისპერსირებულ ლითონებთან, რაც ქმნის ცეცხლისა და აფეთქების საფრთხეს. | წყლის თანაობისას იზიდავს მრავალ ლითონს, აზიანებს პლასტმასს, რეზინს და სხვა დამცვებს. |
|----------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

|                                    |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ქოლირის ვირუსი<br>ClO <sub>2</sub> | ყვითელიდან<br>წითელ<br>ფერამდე აირი<br>ან მოწითალო<br>– მოყავისფრო<br>სითხე;<br>ლ.ტ. -59 °C<br>დ.ტ. 10 °C | თვალეზის, კანისა და<br>რესპირატორული<br>ტრაქტის მწვავე<br>გაღიზიანება,<br>ინჰალაციამ შეიძლება<br>გამოიწვიოს<br>ფილტვის შეშუპება;<br>ეფექტი შეიძლება<br>მოგვიანებული<br>იყოს; ნაჩვენებია<br>სამედიცინო<br>ზედამხედველობა. | არ არის წვადი,<br>მაგრამ ხელს<br>უწყობს სხვა<br>ნოვოთერების<br>წვას; გაცხელებით<br>ან შზის შუქზე,<br>დარტყმის<br>შედეგად და<br>დაპრეკლისგანაც<br>შეიძლება<br>აფეთქდეს, | იხმარეთ დახშულ<br>სისტემებში და<br>ვენტილაციის ქვეშ.<br>იხმარეთ დამცავი<br>ხელთათმანი,<br>დამცავი<br>ტანსაცმელი,<br>თვალის დამცავი<br>რესპირატორულ<br>დაცვასთან ერთად. | ძლიერი ოქსიდანტი,<br>ადვილად შედის<br>რეაქციაში რეაგირებს<br>წვად და აღმდგენელ<br>ნივთოებებთან.<br>ადვილად შედის<br>რეაქციაში წყლიან<br>ფოსფორთან, კალიუმის<br>ჰიდროჟენთან,<br>გოგირდთან,<br>ამონიუმთან, ფოსფინთან<br>და წყალბადის<br>სულფიდთან. |  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                               |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    |                                                                                                         |                                                                                                                         |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{CHCl}_3$<br>იტრინოფორი | უფერო<br>აქროლადი<br>სითხე<br>დამახასიათებელი<br>სუნით<br>ლ.ტ. $-63^\circ\text{C}$<br>დ.ტ. $61^\circ\text{C}$ წყალში<br>ცუდად იხსნება | ინჰალაციის, ჩაყლაპვის ან<br>კანთან შეხების შემთხვევაში<br>საზიანოა; კანის გაღიზიანება.<br>შეიძლება გამოიწვიოს<br>ღვიძლისა და თირკმლის<br>დაზიანება და ცენტრალური<br>ნერვული სისტემის<br>აშლილობა, გამოხატული<br>თავის ტკივილებით,<br>გულისრევით, ოდნავი<br>სიყვითლით, მადის კარგვითა<br>და ნარკოზით. ხანგრძლივი<br>ან ქრონიკული ექსპოზიცია<br>ცხოველებში იწვევს კიბოს.<br>ადამიანებში საექვო<br>კარცინოგენია. | იხმარეთ ნიტრილის<br>ხელთათმანი<br>თვალის დამცავები.<br>იმუშავეთ ამწოვ<br>კარადაში. | ძლიერი ფუქები,<br>ზოგი ლითონი,<br>მაგ., ალუმინი,<br>მანგანუმი, თუთიის<br>ფხვნილი, ძლიერი<br>დამჟანავია. | ძლიერად<br>გაზურების<br>დროს, მის<br>დაშლამდე,<br>წარმოქმნის<br>ფოსგენის<br>აირს.<br>აზიანებს<br>პლასტმასს<br>და რეზინს |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                   |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ქრომის VI ჯანგი<br>$\text{CrO}_3$ | მუქი წითელი<br>უსუნო<br>ფიფქები ან<br>ფხვნილი,<br>ხშირად<br>გამოიყენება<br>წყალხსნარის<br>სახით;<br>ლ.ტ. 197 °C                                 | თვალუბის, კანისა და<br>რესპირატორული<br>ტრაქტის გაღიზიანება.<br>განმეორებითმა ან<br>ხანგრძლივმა ექსპოზიციამ<br>შუბლუბა გამოიწვიოს<br>დერმატიტი, ქრომის<br>წყლული და კანის<br>მგრძნობიარობის<br>მატება. ინჰალაციამ<br>შუბლუბა გამოიწვიოს<br>ასიმის მსგავსი რეაქცია.<br>შუბლუბა ცხვირის ძვლის<br>პერფორაცია გამოიწვიოს.<br>ადამიანის კარცინოგენია. | 250 °C –ზე<br>ზევით იშლება<br>ქრომის ჟანგად<br>და ჟანგბადად,<br>რაც ცემუხლის<br>წარმოშობის<br>საფრთხეს<br>ზრდის.<br>მრავალა<br>რეაქციას<br>შეიძლება<br>ახლდეს<br>საფრთხე. | ერიდეთ<br>თვალუბთან და<br>კანთან კონტაქტს,<br>წვრილი მტვრისა<br>და ორთქლის<br>შესუნთქვას.<br>იმუშავეთ<br>ვენტილაციის ქცეშ,<br>ადგილობრივი<br>გამწოვი<br>სისტემით ან<br>რესპირატორული<br>დაცვით. | წყალხსნარის სახით<br>ძლიერი მჟავა, რომელიც<br>რეაქციაში შედის<br>ფუფქებთან და არის<br>კოროზიული. ძლიერი<br>ოქსიდანტა, რეაქციაში<br>შედის წვად, ორგანულ და<br>სხვა ადვილად დაჟანგად<br>ნივთიერებებთან<br>(ქაღალდი, ხე, გოგირდი,<br>ალუმინი, პლასტმასი, და<br>სხვ.). ლითონების მიმართ<br>კოროზიულია. | დარტყმისადმი<br>მგრძნობიარეა, ნაერთებს<br>ქმნის აცეტილენის<br>ნაერთებთან, ეთილენის<br>ჟანგთან, აზიდებთან და<br>წყალბადის ზეჟანგთან.<br>რეაქციაში შედის<br>ძლიერ ოქსიდანტებთან,<br>როგორებიცაა ქლორატები,<br>ბრომატები და იოდატები,<br>და არის აფეთქების<br>საფრთხე. |
| სპილენძი Cu                       | მოწითალო,<br>ბრჭყვიალა,<br>რბილი, უსუნო,<br>მყარი; წითელი<br>ფხვნილი,<br>ჰაერის ტენთან<br>შეხებით<br>მწვანდება;<br>ლ.ტ. 1083 °C<br>დ.ტ. 2567 °C | სპილენძის ანაორთქლის<br>შესუნთქვამ შეიძლება<br>გამოიწვიოს ლითონის<br>ანაორთქლის ცხელება                                                                                                                                                                                                                                                          | წყადი                                                                                                                                                                     | იმუშავეთ<br>ვენტილაციის ქცეშ,<br>ადგილობრივი<br>გამწოვი<br>სისტემით ან<br>რესპირატორული<br>დაცვით, დამცავი<br>ხელთათმთა და<br>სათვალთ.                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                       |                                                                                |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ბრომბრევიანი<br>BrCN  | უფრო ან<br>თეთრი<br>კრისტალები,<br>მძვრი<br>სუნით.<br>ლ.ტ. 52 °C<br>დ.ტ. 61 °C | ძლიერად<br>ზემოქმედებს<br>თვალეზე, კანსა<br>და რესპირატორულ<br>ტრაქტზე;<br>ინჰალაციამ<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს<br>ფილტვის შეშუპება,<br>და კონველსიები;<br>უზუნულობა,<br>სუნთქვის შეკვეება<br>და სიკვდილი. | არაწვადი,<br>მაგრამ<br>გაცხელებით<br>ქმნის აალებად<br>აირს. ცეცხლზე<br>გამოსცემს<br>გამაღზიანებელ<br>ან ტოქსიურ<br>ანაორთქლს ან<br>აირებს. | იხმარეთ დახშულ<br>სისტემებში და<br>ვენტილაციის ქვეშ.<br>იხმარეთ დამცავი<br>ხელთათმანი,<br>დამცავი ტანსაცმელი,<br>ან სახის ფარი,<br>თვალის დამცავი<br>რესპირატორულ<br>დაცვასთან ერთად. | გახურებით და მჟავებთან<br>კავშირში D <sub>2</sub> O-მდე<br>ძლიერ ტოქსიური და<br>აალებადი წყალბადის<br>ციანიდის და კოროზიული<br>ბრომწყალბადის<br>წარმოქმნით. რეაქციაში<br>შედის ძლიერ<br>ოქსიდანტებთან, ცუდად<br>რეაგირებს წყალთან და<br>ტენთან და წარმოქმნის<br>წყალბადის ციანიდს და<br>ბრომწყალბადს. წყლის<br>თანაობისას რეაქციაში შედის<br>ზევრ ლითონთან. |  |
| ციტოხალაზინი<br>(A-I) | თეთრი<br>ფხვნილი,<br>ლ.ტ.<br>ცვალებადია                                        | ჩაყლაპვის,<br>ინჰალაციის ან<br>კანიდან ადსორბციის<br>დროს ტოქსიურია.<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს<br>ლითონის<br>კონცენტრაციული<br>სიმძვინვარეები.                                                             |                                                                                                                                            | ერიდეთ თვალებთან<br>და კანთან,<br>ტანსაცმელთან<br>კონტაქტს, იხმარეთ<br>ქიმიური ხარისხის<br>დამცავი სათვალე<br>და რეზინის ან<br>პლასტიკატის<br>ხელთათმანები                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |



|                        |                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                         |  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| დედითქონი $C_7H_5O_2H$ | უფერო, ძალიან აქროლადი სითხე დამახასიათებელი მოტეხი სუნით ლ.ტ. -116 °C დ.ტ. 34 °C წყალში ცუდად იხსნება | თვალის და რესპირატორული ტრაქტის გაღიზიანება. შეიძლება იმოქმედოს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და გა-მოიწვიოს მოთენი-ვა და უფუნებოა. განმეორებითმა ინჰალაციამ შეიძლება გამოიწვიოს მიჩვევა.          | უკიდურესად აალებადი; აალების წერტილი -45 °C, აალების ფარგლები 1.7- 48 %                                                  | უკიდურესად აალებადი; აალების წერტილი -45 °C, აალების ფარგლები 1.7- 48 %                                                  | კონტეინერი შეინახეთ კარგად განიავებად ადგილებში. აალების წყაროებისგან შორს ამყოფეთ. დამიწების საშუალებით აირიდეთ ელექტრული მუხტის წარმოქმნა. იმუშავეთ ამწვო კარდაში. ხელების გაუფხიძიანებისგან დასაცავად იხმარეთ ნიტრილის ხელთათმანები. | ჰაერიან და სინათლე შეიძლება წარმოქმნას ფეტქებადი ზეგანვები. შეიძლება რეაქციაში შევიდეს დამყანვე-ლებთან და ჰალოგენებთან. |  |
| დამბნობი $(CH_3)_2NH$  | უფერო, აქროლადი გათხევადებუ-ლი აირი მძაფრი სუნით; ლ.ტ. -93 °C დ.ტ. 7 °C წყალში ირევა                   | თვალის და რესპირატორული ტრაქტის ძლიერი გაღიზიანება; ინჰალაციამ შეიძლება გამოიწვიოს ფილტვის შეშუპება. სწრაფმა აორთქლებამ შეიძლება გამოიწვიოს მოციწვა. ხსნარები კოროზიულია თვლების და კანისათვის. | უკიდურესად აალებადი; აალების წერტილი -26 °C, აალების ფარგლები 2.8- 14 %. ხსნარი ძალიან აალებადი; აალების წერტილი -18 °C, | უკიდურესად აალებადი; აალების წერტილი -26 °C, აალების ფარგლები 2.8- 14 %. ხსნარი ძალიან აალებადი; აალების წერტილი -18 °C, | აალების წყაროებისგან შორს ამყოფეთ; თვალთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიბანეთ და რჩევისათვის მიმართეთ ექიმს. იმუშავეთ ამწვო კარდაში. იხმარეთ ნიტრილის ხელთათმანები და ქიმიური ხარისხის დამცავი სათვალე                              | შეიძლება რეაქციაში შევიდეს დამყანვე-ლებთან, ევრცხლის-წყალთან.                                                           |  |

|                                                                                                    |                                                                                               |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2,4-დინიტროფენოლი-<br>ჰაიდრაზონი<br>$C_6H_3(NH_2)(NO_2)_2$ -<br>1-ჰაიდრაზონი-2,4-<br>დინიტროფენოლი | მონარინჯის-<br>ფრო წითელი<br>კრისტალოვი<br>ფხვნილი;<br>ლ.ტ. 200 °C<br>წყალში ცუდად<br>იხსნება | თვალუბისა და კანის<br>გაღიზიანება. ჩაყლაპვის,<br>ინჰალაციის ან კანთან<br>კონტაქტის დროს<br>საზიანოა. | თვალუბისა და<br>რესპირატორული<br>ტრაქტის ძლიერი<br>გაღიზიანება;<br>ინჰალაციამ შეიძლება<br>იმოქმედოს ცენტრალურ<br>ნერვულ სისტემაზე<br>და გამოიწვიოს თავის<br>ტკივილი, გულის რევა,<br>ხველა, ყელის ტკივილი,<br>მუცლის ტკივილი,<br>მოთენთვა, ძილიანობა<br>და უკუნებობა. შეიძლება<br>ადსორბირდეს კანის<br>გავლით. თირკმლის<br>და ღვიძლის დაზიანება.<br>შესაძლო კარცინოგენი<br>ადამიანისთვის | ძალზე<br>აალებადი;<br>შესაძლოა<br>დისტანციური<br>აალება;<br>დინებით,<br>ნაჯღრევით<br>შესაძლებელია<br>წარმოიქმნას<br>სტატიკური<br>ელექტრობა.<br>აალების<br>წერტილი -26 °C,<br>აალების<br>ფარგლები 2.8-<br>14 %.<br>ხსნარი ძალიან<br>აალებადი;<br>აალების<br>წერტილი -18 °C, | შინაზე<br>ვერტიკალით,<br>არ შეიძლება ღია ალი,<br>ნაპერკლეები, მოწევა,<br>კონტაქტი ძლიერ<br>ოქსიდანტებთან ან<br>ცხელ ზედაპირებთან.<br>შესაგებად,<br>დასაცვლად<br>ან სამუშაოდ<br>კომპრესირებული<br>ჰაერი არ იხმართ.<br>გამოიყენეთ დამცავი<br>ხელთათმანი,<br>ტანსაცმელი,<br>სახის ფარი ან<br>თვალუბის დამცავი,<br>რესპირატორული<br>დაცვასთან ერთად. | აქტიურად<br>ურთიერთ-<br>ქმედებს<br>დამჟანგვე-<br>ლებთან და<br>აღმდგენე-<br>ლებთან. | შეიძლება<br>წარმოიქმნას<br>ფეთქებადი<br>ზეჟანგები.<br>რეაქციაში<br>ადვილად<br>შედის ძლიერ<br>ოქსიდანტებთან<br>და კონცენტრი-<br>რებული ძლიერ<br>მჟავებთან.<br>რეაქციაში<br>ადვილად<br>შედის ზოგ<br>კატალიზატო-<br>რთან. ზიანებს<br>მრავალი სახის<br>პლასტიკატს. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                               |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                              |                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ეთანოლი<br>$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$                                  | უფერო, აქროლადი სითხე; ლ.ტ. -117 °C დ.ტ. 79 °C წყალში ირევა                          | ჩაყლაპვის დროს ზიანი მიაქვს. შეიძლება იმოქმედოს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე.                                                                                                                                                                                                                                  | ძალზე აალებადი; აალებს წერტილი 12 °C, აალებს ფარგლები 3- 19% | კონტინერი კარგად თავდახუებული შეინახეთ; აალების წყაროებისაგან შორს ამყოფეთ.                                                                                                              | რეაქციაში ადვილად შედის ძლიერ დამყანველებთან.                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ეთანოლმანი<br>$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$<br>2-ამინო-ეთანოლი | უფერო, არაჟელოლადი ბლანტი სითხე ამონიუმის სუნით; ლ.ტ. 10 °C დ.ტ. 171 °C წყალში ირევა | თვალისათვის, რესპირატორული ტრაქტისათვის და კანისათვის კოროზულია. შეიძლება კანის მგრძნობიარობა გაზარდოს.                                                                                                                                                                                                      | აალების წერტილი 85 °C,                                       | გამოიყენეთ პლასტიკის ხელთათმანი და თვლების დამცევი.                                                                                                                                      | რეაქციაში შედის ძლიერ დამყანველებთან.                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ფორმალდეჰიდი (37-41 % ფორმალდეჰიდის ხსნარი)<br>$\text{HCHO}$                  | უფერო სითხე მზავრი სუნით; ლ.ტ. 96 °C წყალში ირევა                                    | თვალისა და რესპირატორული ტრაქტის ძლიერი გავრცელება; ხანგრძლივად ექსპოზიციამ შეიძლება გამოიწვიოს ასთმის მსგავსი სიმპტომები, კონიუქტივტი, ლარინგიტი, ბრონქიტი ან ბრონქოპნევმონია. შეიძლება გამოიწვიოს კანის მგრძნობიარობის მომატება, ჯანმრთელობაზე შეუქცევადი ზემოქმედების შესაძლო რისკი. შესაძლო კარცინოგენი. | აალების წერტილი 50 °C,                                       | ატარეთ დამცევი ტანსაცმელი, მაგალითად, პლასტიკატის წინაფარი, რეზინის ან პლასტიკატის ხელთათმანი, და ქიმიური ხარისხის დამცევი სათვალე. იმუშავეთ ამწოვ კარდაში ან კარგად განიავებად ადგილზე. | შეუძლოა კარგად შევიდეს რეაქციაში დამყანველებთან, ნიტრომეთანთან, ან წარმოქმნის ფთუქებად პროდუქტს, ჰიდროქლოიდ, ფავსთან რეაქციაში წარმოქმნის კოტინიურ პოტენციურ კარცინოგენებს (ქლორომეთილ) ეთერს. | 21 °C-ზე ნაკლებ ტემპერატურაზე ფორმალდეჰიდის კონცენტრირებული ხსნარი იბინდება, ამიტომ ის უნდა ინახებოდეს 21 - 25°C-ზე. გაწვავებული ხსნარი (1-5 %) და სამუშაო სიძლიერის ხსნარები (5 - 25 %) ინარჩუნებს კონცენტრირებული ხსნარისათვის დამახასიათებელ საფრთხეებს |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>გოლუტარალდეჰიდი<br/> <math>\text{OHC}(\text{CH}_2)_4\text{CHO}</math></p> | <p>უფერო<br/>         ან ბაცი<br/>         ყვითელი<br/>         სითხე<br/>         მზაფრი<br/>         სუნი;<br/>         ლ.ტ. -14 °C<br/>         დ.ტ. 189<br/>         °C წყალში<br/>         ირევა</p> | <p>თვალისა და ზედა<br/>         რესპირატორული<br/>         ტრაქტის ძლიერი<br/>         გაღიზიანება;<br/>         ხანგრძლივმა<br/>         ინჰალაციამ შეიძლება<br/>         კანის მგრძნობიარობა<br/>         გაზარდოს.</p>                                                       | <p>იმუშავეთ ამწოვ კარადაში ან კარგად<br/>         განიავებად ადგილზე. ატარეთ<br/>         პლასტიკატის ხელთათმანი და<br/>         დამცავი სათვალე</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>შეუძლია კარგად<br/>         შევადეს რეაქციაში<br/>         დამყენველებთან.</p>                                                                                                                                                                                                                      | <p>ხშირად<br/>         მოწოდებულია<br/>         სხვადასხვა<br/>         კონცენტრაციის<br/>         წყალხსნარის<br/>         სახით და<br/>         სტაბილიზა-<br/>         ტორის<br/>         დამატებით<br/>         სტაბილიზირების<br/>         გასაზრდელად</p> |
| <p>მეტილიმეცავა<br/>         (10 – 37 % ქლორწყალბადა)</p>                    | <p>უფერო<br/>         ანაორთქ-<br/>         ლიანი<br/>         სითხე<br/>         მზაფრი<br/>         სუნი;<br/>         დ.ტ. -121 °C<br/>         წყალში<br/>         ირევა</p>                          | <p>ძლიერად<br/>         ზემოქმედებს<br/>         თვალზე, კანსა<br/>         და რესპირატორულ<br/>         ტრაქტზე;<br/>         ანაორთქლის<br/>         განმეორებითმა<br/>         ინჰალაციამ შეიძლება<br/>         გამოიწვიოს<br/>         ქრონიკული<br/>         ბრონქიტი.</p> | <p>არ შეისუნთქით ანაორთქლი;<br/>         იხმარეთ რესპირატორული დაცვა.<br/>         თვალზეთ კონტაქტის შემთხვევაში<br/>         კარგად ამოიბანეთ და რჩევისათვის<br/>         მიმართეთ ექიმს. კანთან კონტაქტის<br/>         შემთხვევაში კარგად დაიბანეთ<br/>         წყლის დიდი რაოდენობით.<br/>         იმუშავეთ ამწოვ კარადაში.<br/>         იხმარეთ რეზინის ან პლასტიკატის<br/>         ხელთათმანები და თვალის დამცავი<br/>         საშუალება (დამცავი სათვალე).</p> | <p>რეაქციაში კარგად<br/>         შედის ფუძებთან<br/>         (მყარ და კონცენტრი-<br/>         რებულ ხსნარებთან),<br/>         ფეთქებით მყარ<br/>         კალიუმის პერმანგა-<br/>         ნატთან. მრავალ<br/>         ლითონთან კავშირში<br/>         ქმნის ტოქსიურ ან<br/>         ფეთქებად აირებს.</p> | <p>გამოიყვან<br/>         მაღალ ტოქსიურ<br/>         ანაორთქლს ან<br/>         ცეცხლს.</p>                                                                                                                                                                      |

|                        |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                          |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ${}^2\text{H}$ იზოტოპი | უფერო სითბე; ლ.ტ. -39 °C<br>დ.ტ. 125 °C<br>წყალში ირევა; მოწოდებულია სხვადასხვა კონცენტრაციის წყალ-სხარის სახით | მაღალი კონცენტრაციით (60 %) და დაბალი კონცენტრაციით (6 %) კოროზიულია, თუ კანთან კონტაქტი ხანგრძლივია. განზავებული სხნარები გამაღვანებელია თვალისათვის, რესპირატორული ტრაქტისა და კანისათვის                                                                                         | ფაქტობრივად აგნატი; წვად ნივთიერებთან კონტაქტში შეიძლება ცეცხლი დაანთოს. | შემთხვევაში კარგად დაიზანეთ წყლის დიდი რაოდენობით. იხმარეთ ნიტრილის ხელთათმანები და თვალის დამცავი, თუ კონცენტრაცია 20 %-ს აღემატება. | რეაქციაში კარგად შედის სხვადასხვა ქიმიურ რეაგენტებთან, დამაჰანგვლებსა და ფუძეების ჩათვლით. ჰამს მრავალ ლითონს და მათ მარილებს, აალებად ხსნარებს და სხვა წვად ნივთიერებებს (ქადალი, ქსოვილობა, ანილინს და ნიტრომეთანს.. | შეიძლება დაიშალოს ჟანგბადის გამოყოფით, რაც კონტეინერში წნევის მატებას გამოიწვევს. შეინახეთ ზნელ, გრილ ადგილას. არ გამოიყენოთ ლითონის კონტეინერი ან ალკურვილობა, მაგ., თითბერი, სპილენძი, რკინა. |
| ${}^3\text{H}$ იზოტოპი | უფერო აირი ლაყი კვერცხის მძფერი სუნით; ლ.ტ. -60 °C<br>დ.ტ. -185 °C                                              | შეიძლება იმოქმედოს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და გამოიწვიოს თავის ტკივილი, გულის რევა, ხველა, ყელის ტკივილი, მუცლის ტკივილი, მოთენთვა, გამწვანებული სუნთქვა, უფუნებო და სიკვდილი. ინჰალაციამ შეიძლება გამოიწვიოს ფილტვის შეშუპება. თვალის სიწითლე, ტკივილი და მძიმე ღრმა დამწვრობა. | ძალზე აალებადი; აალების ფარგლები 4.3 - 46 %                              | იმუშავეთ ვენტოლოგით, ადგილობრივი გაწოვა. ატარეთ გამოიყენეთ დამცავი სათვალე ან თვალის დამცავი, რესპირატორულ დაცვასთან ერთად.           | ქამს მრავალ ლითონსა და პლასტიკს.                                                                                                                                                                                       | ქნისგა ხშირად ეფევა სუნს, და ვერ დავეყრდნობოთ როგორც გამფრთხილებელს აირის არსებობის შესახებ.                                                                                                    |

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| მძრწენიანი<br>შავი<br>კრისტალები,<br>დამახასია-<br>თებელი<br>სუნი.<br>ლ.ტ. 114 °C<br>დ.ტ. 184 °C<br>წყალში პრაქ-<br>ტიკულად არ<br>იხსნება | თვალუბის, რესპირა-<br>ტორული ტრაქტის<br>და კანის ძლიერი<br>გაღიზიანება;<br>ხანგრძლივმა<br>ექსპოზიციამ<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს კანის<br>მგრძნობელობის<br>მომატება და<br>ზემოქმედება მოახ-<br>დინოს ფარისებრ<br>ჯირკვალზე. | არა წვადი,<br>მაგრამ ხელს<br>უწყობს სხვა<br>ნოთიერებების<br>წვას. მრავალ-<br>მა რეაქციამ<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს ცე-<br>ცხლი ან აფეთ-<br>ქება. ცეცხლიან<br>წარმოქმნის გა-<br>მდიზიანებელ<br>ან ტოქსიურ<br>ანაორთქლს (ან<br>აირს). | არა წვადი,<br>ცეცხლიან<br>წარმოქმნის<br>გამაღიზიანებელ<br>ან ტოქსიურ<br>ანაორთქლს. | შეიძლება ად-<br>სორბირდეს კანის<br>გავლით. განმორე-<br>ბითმა ექსპოზიციამ<br>შეიძლება ზემოქ-<br>მედება იქონიოს<br>თირკმელზედა და<br>ცენტრალურ ნერვულ<br>სისტემაზე, და გამო-<br>იწვიოს გულისრეცე, დიარეა, თავის<br>ტკივილი, ღრძი-<br>ლების დასიება და<br>კბილების დააცენა. | მძრწენიანი შეიძლება<br>და იხსნება დაჟერ-<br>გებულ ჯირკვალში;<br>დაჟერგული წვეთები<br>აწვეთება პატარა რესპი-<br>რატორულ ბოთლში,<br>ლართან მიერთებული<br>მილი, დაკავშირებული<br>დეჟუშთან; დამუშავეთ<br>დადგურის ადგილები<br>თუთიის ფხვნილით, რათა<br>წარმოქმნას ამაღლება. |
| მძრწენიანი<br>შავი<br>კრისტალები,<br>დამახასია-<br>თებელი<br>სუნი.<br>ლ.ტ. 114 °C<br>დ.ტ. 184 °C<br>წყალში პრაქ-<br>ტიკულად არ<br>იხსნება | თვალუბის, რესპირა-<br>ტორული ტრაქტის<br>და კანის ძლიერი<br>გაღიზიანება;<br>ხანგრძლივმა<br>ექსპოზიციამ<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს კანის<br>მგრძნობელობის<br>მომატება და<br>ზემოქმედება მოახ-<br>დინოს ფარისებრ<br>ჯირკვალზე. | არა წვადი,<br>მაგრამ ხელს<br>უწყობს სხვა<br>ნოთიერებების<br>წვას. მრავალ-<br>მა რეაქციამ<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს ცე-<br>ცხლი ან აფეთ-<br>ქება. ცეცხლიან<br>წარმოქმნის გა-<br>მდიზიანებელ<br>ან ტოქსიურ<br>ანაორთქლს (ან<br>აირს). | არა წვადი,<br>ცეცხლიან<br>წარმოქმნის<br>გამაღიზიანებელ<br>ან ტოქსიურ<br>ანაორთქლს. | შეიძლება ად-<br>სორბირდეს კანის<br>გავლით. განმორე-<br>ბითმა ექსპოზიციამ<br>შეიძლება ზემოქ-<br>მედება იქონიოს<br>თირკმელზედა და<br>ცენტრალურ ნერვულ<br>სისტემაზე, და გამო-<br>იწვიოს გულისრეცე, დიარეა, თავის<br>ტკივილი, ღრძი-<br>ლების დასიება და<br>კბილების დააცენა. | მძრწენიანი შეიძლება<br>და იხსნება დაჟერ-<br>გებულ ჯირკვალში;<br>დაჟერგული წვეთები<br>აწვეთება პატარა რესპი-<br>რატორულ ბოთლში,<br>ლართან მიერთებული<br>მილი, დაკავშირებული<br>დეჟუშთან; დამუშავეთ<br>დადგურის ადგილები<br>თუთიის ფხვნილით, რათა<br>წარმოქმნას ამაღლება. |

|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| HO <sup>+</sup> CH <sub>3</sub><br>მასობრივი                                                                                 | უფრო აქროლადი სითხე დამახასიათებელი სუნით; ლ.ტ. -98 °C დ.ტ. 65 °C წყალში ირევა                                                                                              | შეიძლება იმოქმედოს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე და გამოიწვიოს უკონოზა, ლორწოვანი გარსის გაღიზიანება. ქრონიკულმა ექსპოზიციამ შეიძლება გამოიწვიოს ბადურისა და თვალის წერვის დაზიანება, კანთან ხანგრძლივმა კონტაქტმა შეიძლება გამოიწვიოს დერმატოტი. შეიძლება ადსორბირდეს კანის მეშვეობით. | ძალზე აალებადი; აალებს წერტილი -16 °C, აალებს ფარგლები 7 - 37 % | კონტეინერი კარგად თავდახურული შეინახეთ; აალებს წყაროებისგან შორს ამოფეთ. ერიდეთ შესუნთქვას და კანთან კონტაქტს; იმუშავეთ აწვით კარადაში, ან კარგად განავლებად ადგილას. თავიდან აიცილეთ გაზნევა. იხმარეთ ნიტრილის ხელთათმანი. | რეაქციაში კარგად შედის დამყან-ველებთან, მანგანუმთან ან ბრომთან რეაქცია შეიძლება იყოს სწრაფი, ხოლო ზლიერ ოქსიდთან ტბთან ან ქლოროფორმთან ნიტრიუმის თანაობისას რეაქციის შეიძლება აფეთქება მოჰყვეს. |                                                                                    |
| N <sup>6</sup> H <sup>01</sup> C (იწმეღ იმ ზნაღ) (სეიდელბერგი<br>იბ სეიდელბერგი -ბ - ლბეიწი -N<br>სეიდელბერგი -ბ - ლბეიწი -N | თეთრი ან მოვარდისფრო კრისტალები, დამახასიათებელი სუნით. ალფა: ლ.ტ. 50 °C დ.ტ. 301 °C ბეტა: ლ.ტ. 113 °C დ.ტ. 306 °C წყალში ცუდად იხსნება, მაგრამ წყალში ხსნადია პიდროქლორიდი | ორივეს ინჰალაცია, ჩაყლაპვა ან კანთან კონტაქტი ძალზე ტოქსიურია, ადამიანის კარცინოგენი, იწვევს შარდის ბუშტის სიმსივნეს. ექსპერიმენტული მუტაგენი და ტერატოგენი. ადსორბირდება კანის მეშვეობით.                                                                                           | წვადი.                                                          | ერიდეთ ყოველგვარ ექსპოზიციას, ატარეთ დამცავი ტანსაცმელი. იმუშავეთ აწვით კარადაში, ან გაწვით ვენტილაციით.                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                 | მრავალ ქვეყანაში გამოყენება აკრძალულია ან კანონის მიხედვით კონტროლს ექვემდებარება. |

|                     |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                     |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ნივინდირი $C_2H_6O$ | ბაცი ყვითელი მყარი, იმლევა გაღვლილად 241 °C -ზე. მიეწოდება აეროზოლის სახით ქილოებში ბუტანოლში 0.5 %-იანი ხსნარი; წყალში ხსნადია. | ჩაყლაპვა ან ინჰალაცია ძალზე სახიფათოა, აღინიშნებს თავალბს, რესპირატორულ ტრაქტს და კანს. განმეორებითმა ექსპოზიციამ შეიძლება გამოიწვიოს კანის მგრძნობელობის მომატება. | აალბადი, მყარი წვადია; აალბის წერტილი 39 °C                                                               | ერიდეთ აეროზოლის შექუთქვას და თვალბთან კონტაქტს. იხმარეთ რეზინის ან პლასტიკატის ხელთათმანები და ქიმიური ხარისხის დამცავი სათვალე.                                                                                                                                                                                                                  | კანთან კონტაქტის ადგილზე წარმოიქმნება მღვრადი იისფერი ლაქა.                                    |
| აზოტმჟავა $HNO_3$   | უფერო ან ბაცი ყვითელი ანაორიქლიანი სითხე; ლ.ტ. -42 °C დ.ტ. 83-121 °C წყალში ირევა                                                | კოროზიოლია; იწვევს თვალბისა და კანის მძიმე დამწვრობას, ორთქლის შესუნთქვამ შეიძლება გამოიწვიოს ფილტვის შუშუბება.                                                     | დამყანველი; წვად ნივთიერებთან კონტაქტმა შეიძლება აფეთქება გამოიწვიოს. ცეცხლში გამოყოფს ტოქსიურ ანაორთქლს. | არ შესუნთქოთ ანაორთქლი, იხმარეთ რესპირატორული დამცველი. თვალბთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიბანეთ და რევესათვის მიმართეთ ექიმს. კანთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად დაიბანეთ; გაიბრეთ კონტამინირებული ტანსაცმელი. იხმარეთ პოლივინილქლორიდის ხელთათმანები, პლასტიკატის წინსაფარი და ქიმიური ხარისხის დამცავი სათვალე. იმუშავეთ ამწოვ კარადში. | კონცენტრირებული აზოტმჟავა ბევრად უფრო მეტ სიმძლავრეა ვიდრე ნებისმიერი სხვა ქიმიური ნივთიერება. |



|                                                       |                                                           |                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ <p>აგნეცენდარდო</p> | <p>ბაცი ყვითელი ზეთოვანი სითხე; ლ.ტ. 6 °C დ.ტ. 211 °C</p> | <p>მეთაქმოგლობინეზია ციოანოზით; ღვიდლის დაზიანება; სიმპტომები შემდეგია: ტუჩების ფრჩხილების გალურჯება, კანის გალურჯება, თაჭრუსხვევა, გულისრევა, სისუსტე, გონების დაკარგვა. ადსორობირდება კანის მეშვეობით.</p> | <p>წვადია; ცეცხლისა და აფეთქების რისკი; აალებს წერტილი 88 °C</p> | <p>იმუშავეთ ამწოვ კარადში, ადგილობრივი გამწოვით ან რესპირატორული დაცვით. იხმარეთ დამცავი ხელთათმანები, ტანსაცმელი, დამცავი სათვალე.</p> | <p>წვის დროს წარმოქმნის კოროზიულ ანაორთქლს, ქაოტის ჟანგის ჩათვლით. რეაქციაში კარგად შედის ძლიერ ოქსიდანტებთან და აღმდგენებთან, აჩენს ცეცხლისა და აფეთქების საფრთხეს. აზიანებს პლასტიკატის მრავალ ფორმას. მრავალ ორგანულ და არაორგანულ ნაერთთან ქმნის ფეთქებად (თერმოულად არასტაბილური). ნივთიერებებს ან ნარევეს.</p> |  |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                        |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                     |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| $^{*}\text{O}^{\circ}\text{C}$ იმპერიალი               | ბაცი ყვითელი კრისტალები მზაფრი სუნი; ლ.ტ. 40°C დ.ტ. 130°C დუდილოს ტემპერატურის ქვევით სუბლიმირდება; წყალში ხსნადია | შესუნთქვის, ჩაყლაპვისა და კანთან კონტაქტის დროს ძალზე ტოქსიურია, იწვევს მძიმე დამწვრობას ან გაღიზიანებას. ორიქლი, სითხე და მყარი ფორმები კოროზიულია კანისა და რესპირატორული ტრაქტის მიმართ. ინჰალაციამ შეიძლება გამოიწვიოს ფილტვის შეშუპება. | ძლიერი დამყნავი აგენტი. არაწვადი, მაგრამ ხელს უწყობს სხვა ნივთიერებების წვას. | შეინახეთ კონტეინერი კარგად თავდახურული და კარგად ვენტილირებულ ადგილას. მყარ მდგომარეობაში და ხსნარებთან იმუშავეთ ამწოვ კარადაში. იხმარეთ ქიმიური ხარისხის დამცავი სათვალე და დამცავი ხელთათმანები. ხსნარის დასაშადებლად გაუსწილი ამპულა მოათავსეთ საჭირო რაოდენობის წყალში, დაუკეთეთ სტოპერი და შეაჯდრიეთ ამპულის გასატეხად. |                                                                     |
| $\text{H}^{\circ}\text{COO}^{\circ}\text{H}$ იმპერიალი | უფერო, წყალში ხსნადი კრისტალები; ლ.ტ. 190 °C იშლება                                                                | კანთან კონტაქტის ან ჩაყლაპვისა დროს დამაზიანებელია. მტვერი ალიზიანებს რესპირატორული ტრაქტს და თვალებს. ხსნარი ალიზიანებს თვალებს და შეიძლება გამოიწვიოს კანის დამწვრობა.                                                                     | წვადია. ცეცხლში გამოსცემს გამაღიზიანებელ ან ტოქსიურ ანაორთქლს (ან აირს).      | მოერდეთ კანთან და ტვალეებთან შეხებას; იხმარეთ თვალის დამცავი და ხელთათმანები.                                                                                                                                                                                                                                                | დამყნავი აგენტი; აგრეთვე ვერცხლი და ვერცხლისწყალი და მათი ნაერთები. |

|                               |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ჟანგბადი<br>$O_2$             | უფერო<br>შეუმუხ-<br>ნული<br>აირი;<br>ლ.ტ. -218.4 °C<br>დ.ტ. -183 °C | ძალიან მაღალი<br>კონცენტრაციებით<br>რესპირატორული<br>ტრაქტის გაღიზიანება                                                                                                                                                                           | არაწვადი,<br>მაგრამ ხელს<br>უწყობს სხვა<br>ნოვთიერებების<br>წვას.<br>ტემპერატურის<br>მატებამ<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს<br>კონტეინერში<br>წნევის მატება,<br>და წარმოიშვას<br>გასკდომის<br>რისკი. | არავითარი ღია<br>აღი, ნაპერწკლები,<br>მოწევა, კონტაქტი<br>აალების წყაროებთან                                                                                                                                               | ძლიერი ოქსიდანტი,<br>რეაქციაში შედის<br>წვად და აღმდგნელ<br>ნოვთიერებებთან,<br>და ქმნის აალებისა<br>და აფეთქების<br>საფრთხეს. რეაქციაში<br>შედის ნავთობთან,<br>ცხიმებთან,<br>ქაალზადთან და<br>აალებად სითხეებთან,<br>მყარ და აირთან<br>ნოვთიერებებთან. | ძლიერი დამყანგავი<br>აგენტი; მრავალ<br>ორგანულ და<br>არაორგანულ<br>მასალასთან<br>შეხებით შეიძლება<br>წარმოიქმნას<br>ფეთქებადი<br>პროდუქტები;<br>დაზიანებული<br>ია ტკეები, მაგიდები,<br>და სხვ. შეიძლება<br>შეხებით აფეთქდეს. |
| ჰლორი<br>ჟანგბადი<br>$HClO_4$ | უფერო<br>სითხე;<br>წყალში<br>ირევა                                  | კოროზიულია, იწვევს<br>თვალის და კანის<br>მძიმე დამწრობას,<br>აგრეთვე ჩაყლაპვის<br>შემთხვევაში.<br>ორთქლი<br>კოროზიულია<br>თვალის, კანისა და<br>რესპირატორული<br>ტრაქტისათვის.<br>ორთქლის<br>ინჰალაციამ შეიძლება<br>გამოიწვიოს ფოლტვის<br>შეშუპება. | ძლიერი<br>დამყანგავი<br>აგენტი.<br>არაწვადი,<br>მაგრამ ხელს<br>უწყობს სხვა<br>ნოვთიერებების<br>წვას.                                                                                            | მოერიდეთ<br>შესუნთქვას და სხვა<br>სახის ექსპოზიციას;<br>გამოიყენეთ დამცავი<br>საშუალებები<br>ნიტრილის<br>ხელთათმნის,<br>თვალეებისა და<br>სახის დამცავების<br>ჩათვლით. ცხელ<br>განზავებებთან<br>იმუშავეთ ამწოვ<br>კარადაში. | წვადი ნოვთიერებები<br>და აღმდგნეი<br>აგენტები; ძმარმჟავა<br>ანჰიდრიდი, ბისმუტი<br>და მისი შემადნობები,<br>სპირტი, ლითონი,<br>ქაალდი, ხე და სხვა<br>ორგანული მასალები.                                                                                  | ძლიერი დამყანგავი<br>აგენტი; მრავალ<br>ორგანულ და<br>არაორგანულ<br>მასალასთან<br>შეხებით შეიძლება<br>წარმოიქმნას<br>ფეთქებადი<br>პროდუქტები;<br>დაზიანებული<br>ია ტკეები, მაგიდები,<br>და სხვ. შეიძლება<br>შეხებით აფეთქდეს. |

|                                                                 |                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                         |  |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| $\text{HO}^{\text{H}}\text{C}^{\text{H}} = \text{აბლაყენი}$     | <p>უფერო ან იდნავ მივარდისფრო კრისტალები დამახასიათებელი სუნით.</p> <p>ლ.ტ. 41 °C<br/>დ.ტ. 182 °C</p> <p>წყალში ხსნადია</p>                        | <p>მყარ ფორმაში და ანაორთქლი კოროზიულია თვალუბის, კანისა და რესპირატორული ტრაქეიტისათვის და იწვევს მძიმე დამწვრობებს;</p> <p>ადსორბირდება კანის მუშვებით. ცენტრალური ნერვული სისტემის მოშლა, კომა. თირკმლისა და ღვიძლის დაზიანება.</p> <p>სიმკვრივეში შემდეგია:</p> <p>ტკივილები მუცლის არეში, ღებინება, დიარეა, კანის გაღიზიანება, ტვალუბის ტკივილი. განზავებულ ხსნარებთან ხანგრძლივმა კონტაქტმა შეიძლება გამოიწვიოს დერმატიტი.</p> | <p>აალები<br/>წყრტილი 80 °C, აალები<br/>ფარგლები 1.7 - 6 %</p>                                                             | <p>არ შეესუნთხოთ ორთქლი; გამოიყენეთ რესპირატორული დაცვა. ერთდეთ თვალუბთან და კანთან კონტაქტს. იმუშავეთ ამწვო კარადაში. გამოიყენეთ ნიტრილის ხელთათმანები და თვალუბის დამცავი საშუალებები.</p> <p>თვალუბთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიზანეთ და რჩევისათვის მიმართეთ ექიმს; გამოიყენეთ ნიტრილის ხელთათმანები და თვალუბის დამცავი საშუალებები.</p> | <p>რეაქციაში<br/>შედის<br/>ოქსიდან-<br/>ტებთან და<br/>წარმოქმნის<br/>აალებ-<br/>ბისა და<br/>აფეთქების<br/>საფრთხეს.</p> |  |
| $\text{PO}^{\text{H}}\text{H}^{\text{H}} \text{ ფენმერანდოლან}$ | <p>უფერო ბლანტი სითხე ან ჰიგროსკოპული თეთრი კრისტალები;</p> <p>ლ.ტ. 42 °C<br/>დუღილის ტემპერატურის 213 °C ქვევით იშლება;</p> <p>წყალში ხსნადია</p> | <p>კოროზიულია; იწვევს კანისა და თვალუბის დამწვრობას.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>რეაქციაში<br/>შედის ბერ<br/>ლითონთან და<br/>წარმოქმნის<br/>წყალბადს.<br/>ცეცხლზე<br/>უშვებს<br/>ტოქსიურ<br/>ორთქლს.</p> | <p>თვალუბთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიზანეთ და რჩევისათვის მიმართეთ ექიმს; გამოიყენეთ ნიტრილის ხელთათმანები და თვალუბის დამცავი საშუალებები.</p>                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                         |  |

|                                                                                        |                                                                                                   |                                                                                                                                           |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                          |                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| ბერკინი ფიფი 2.4-6<br>C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> (NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OH | წყალში დასველებული ან სპირტში გახსნილი ყვითელი; ლ.ტ. 122 °C; წყალში ცუდად ხსნადია                 | ჩაყლაპვის, შეყუთუქვისა და კანთან კონტაქტის დროს ტოქსიურია. ჩაყლაპვამ შეიძლება გამოიწვიოს თავის ტკივილი, თავბრუსხვევა. აღიზიანებს თვალებს. | მშრალ მდგომარეობაში ფეთქებადია. | ყოველივეს გვიანდელ წყალში დასველებული ან სპირტში შეინახეთ.                                                                                                                                                                                                          | მრავალ ლითონთან ქმნის მარილებს, რომლებიც უფრო ფეთქებადია, ვიდრე თავად მყავა. ბეტონთან კონტაქტში შეიძლება წარმოქმნას კალციუმის პიკრატი, რომელიც ხახუბით ფეთქებადია. კარგად შედის რეაქციაში აღმდგენლებთან. | კანზე ყვითელი ლაქები.                                              |
| მწვანე კალიუმის ჰიდროქსიდი KOH                                                         | თეთრი ფოფქები, ფხვნილი, ბურთულა ან მხირები; ლ.ტ. 360 °C დ.ტ. 1320 °C წყალში ძალიან კარგად იხსნება | კოროზიული რესპირატორული ტრაქტის, თვალისა და კანისთვის; მტერის ინჰალაციამ შეიძლება გამოიწვიოს ფილტვის შეშუპება.                            |                                 | თვალებთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიბანეთ და რჩევასთავის მიმართეთ ექიმს; კანთან კონტაქტის შემთხვევაში გაიძვრეთ კონტამინირებული ტანსაცმელი. მაშინვე, როდესაც გაწვავებას აწვადებთ, გამოიყენეთ რეზინის ან პლასტიკის ხელთათმანები და თვალის დამცავი საშუალებები. | რეაქციაში კარგად შედის მყავებთან და ნიტრობენზენთან და მრავალ სხვა დეტერგენტთან. წყალთან შერევის დროს გამოიყოფს სითბოს დიდ რაოდენობას; შეინახეთ კარგად თავდახურულ კონტეინერში.                            | ტენიან გარემოში ზემოქმედებს ზოგიერთ ლითონზე (ალუმინი, თუთია, კალა) |

|                                  |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ფალოფორის ხსოვანაგაი<br>$P_2O_5$ | პიგროსკოპული თეთრი კრისტალები ან ფხვნილი; ლ.ტ. 340 °C სუბლიმაციის ტემპერატურა 360 °C | კოროზიულია თვალის, კანისა და რესპირატორული ტრაქტისათვის და იწვევს ყელის ტკივილს, ხველებს, წვის შეგრძნებას, სუნთქვის უკმარისობას; კანის დაძვრობას, ტკივილს, წყლულებს, თვალის წვას. ინჰალაციამ შეიძლება გამოიწვიოს ფილტვის შეშუპება. ჩაყლაკამ შეიძლება გამოიწვიოს მუცლის არეში სპაზმები, წვის შეგრძნება, დიარეა, ყელის ტკივილი, ლეზინება. | არაწვადი, მაგრამ ხელს უწყობს სხვა ნივთიერებების წვას. მრავალი რეაქციის შედეგად იწვევს ალერგიას ან აფეთქებას. ცეცხლზე გამოსცემს ტოქსურ ორთქლს (ან აირს). | იმუშავეთ ადგილობრივი გაძწოვის ქვეშ. იხმარეთ დამცავი ხელთათმანები, ტანსაცმელი, სახის ფარი და დამცავი სათვალე რესპირატორულ დაცვასთან ერთად. | წყალხსნარი ძლიერი მჟავა; რეაქციაში კარგად შედის ფუძეებთან და კოროზიულია. რეაქციაში ადვილად შედის ქლორის მჟავასთან და ქმნის ალუმის და აფეთქების საფრთხეს. რეაქციაში ადვილად შედის წყალთან და ქმნის ფოსფორმჟავას. წყლის თანაობისას უტევს ლითონებს. |  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                         |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| კალიუმის გერმანატი<br>$KMnO_4$                 | მეწამული<br>კრისტალები;<br>ლ.ტ. 240 °C<br>(იშლება)<br>წყალში<br>კარგად<br>იხსნება. | კოროზიულია<br>ჩაყლაპვის ან მტერის<br>შესუნთქვითაც კი;<br>მაღლიან ადრინაებს<br>თვალს და<br>რესპირატორულ<br>ტრაქტს, მტერის<br>შესუნთქვამ შეიძლება<br>გამოიწვიოს ფილტვის<br>შეშუპება.                     | ძლიერი<br>დამყარავი<br>აგენტი.<br>შეიძლება<br>გამოიწვიოს<br>წვადი<br>მასალის<br>აალებს. | გამოიყენეთ<br>დამცავი<br>ტანსაცმელი,<br>თვალეების დამცავი<br>საშუალებები<br>და, თუ მტვერი<br>წარმოიქმნება,<br>ნაწლავობრივი<br>რესპირატორი.                                           | მრავალ ორგანულ<br>და არაორგანულ<br>ნივთიერებასთან<br>ან ლითონების<br>ფხვნილებთან<br>შერევის<br>შემთხვევაში<br>რეაქციაში<br>კარგად შედის და<br>ფეთქებადი. |                                                                                                                                                                                               |
| კალიუმის<br>ტეტრაფთორატი<br>$K_2TfO_4$         | თეთრი<br>ხსნადი<br>კრისტალები;<br>წყალში<br>მაღლიან<br>კარგად<br>იხსნება.          | ტოქსიურია<br>ჩაყლაპვის ან მტერის<br>შესუნთქვის დროს;<br>ადრინაებს თვალს<br>და კანს.                                                                                                                    |                                                                                         | წყლისგან დამცავი<br>საშუალებები.                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                               |
| პროპან-2-ოლ<br>( $CH_3)_2CHOH$<br>იზოპროპანოლი | უფერო სითხე<br>სპირტის<br>სუნით;<br>ლ.ტ. -89 °C<br>დ.ტ. 82 °C<br>წყალში ირევა      | თვალისა და<br>რესპირატორული<br>ტრაქტის<br>გაღრმავება.<br>შეიძლება იმოქმედოს<br>ცენტრალურ<br>ნერვულ სისტემაზე,<br>და გამოიწვიოს<br>თავის ტვინი,<br>თავბრუსხვევა, გონის<br>წასვლა, გულისრევა<br>და კომა. | მაღზე<br>აალებს;<br>აალებს<br>წერტილი<br>112 °C,<br>აალებს<br>ფარგლები<br>2.3 – 12.7 %  | შინახეთ<br>კონტეინერი კარგად<br>თავდასურული და<br>მოაშორეთ აალების<br>წყაროებს. იძუშავით<br>ამწოვ კარადაში.<br>იხმარეთ ნიტრილის<br>ხელოთამაწები<br>თვალეების დამცავი<br>საშუალებები. | რეაქციაში<br>კარგად შედის<br>დამყარებელთან<br>და ჰაერზე და<br>სინათლეზე<br>დიდხამს ყოფნის<br>დროს ქმნის<br>არამდგრად<br>ზეჟანგებს.                       | პროპან-2-ოლის<br>70-85 %-იანი<br>წყალხსნარი, რომელიც<br>შესაშხერებელ<br>დეზინფექტანტად<br>გამოიყენება, ქმნის<br>აალების საფრთხეს<br>და ცეცხლის წყაროს<br>მახლობლად არ უნდა<br>გამოიყენებოდეს. |

|                                         |                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                             |                                                                                                 |                                                                   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| პირდინი C <sub>7</sub> H <sub>5</sub> N | <p>უფრო სითხე დამახასიათებელი სუნი;</p> <p>ლ.ტ. 42 °C<br/>დ.ტ. 115 °C</p> | <p>მოქმედებს ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, და იწვევს თავბრუსხვევას, თავის ტკივილს, გულისრევის შეგრძნებას და გონის დაკარგვას. შეიძლება ადსორბირდეს კანის მეშვეობით და გამოიწვიოს სიწითლე და წვის შეგრძნება. ჩაყლაპვით იწვევს ტკივილს მუცლის არეში, დიარეას, გულისრევას, სისუსტეს. განმეორებითმა ზემოქმედებამ შეიძლება ჩაითრიოს თირმეული და ღვიძლი.</p> | <p>ძალზე აალებადი; აალების ალერგიული წერტილი 20 °C, აალების ფარგლები 1.8 – 12.4 %. ცეცხლში გამოსცემს გამდიდრებულ ან ტოქსიურ ორთქლს (ან აირს). ორთქლი/ნარევი ფეთქებადია.</p> | <p>იმუშავებ აშოვ კარადაში ან ადგილობრივი გაწოვით. იხმარეთ ხელთათმანები, დამცავი ტანსაცმელი.</p> | <p>რეაქციაში კარგად შედის დამყნე-ველებთან და ძლიერ მჟავებთან.</p> |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|



|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| სელენი Se   | უსუნოო სხვა-<br>დასხვა ფორმის<br>მყარი ნივ-<br>თიერება, მუქი<br>მოწითალო ყავის-<br>ფრიდან ბრჭყვი-<br>ალა შავ ფერამდე<br>ამორფული<br>მყარი ან წითელი<br>გამჭვირვალე<br>კრისტალები ან<br>ლითონისებრი<br>რუხიდან შავი<br>ფერის კრის-<br>ტალები;<br>ლ.ტ. 170-217 °C<br>დ.ტ. 685 °C | კანისა და თვალის<br>გაღიანება. მტვრის<br>შესუნთქვამ შეიძლება<br>გამოიწვიოს ფილტვის<br>შეშუპება. განმეორებითმა<br>ექსპოზიციამ შეიძლება<br>გამოიწვიოს ფრჩხილების<br>დაცენა ან კუჭ-ნაწლავის<br>მოვლენები.                                                                               | წვადია.<br>ცეცხლში<br>გამოსვლას<br>გამადი-<br>ზიანებელ<br>ან ტოქსიურ<br>ორთქლს (ან<br>აირს). | ერიდეთ მტვრის<br>წარმოქმნას.<br>დაიცავით მკაცრი<br>ჰიგიენა. იმუშავეთ<br>ადგილობრივი<br>გაწოვით. იხმარეთ<br>ხელთათმანები,<br>დამცავი ტანსაცმელი<br>და თვალის დამცავი<br>საშუალებები.                  | რუქებში<br>კარგად შედის<br>დამჟანგველებთან<br>და მღიერ მჟავებთან.<br>50 °C –ზე რეაქციაში<br>შედის წყალთან<br>და წარმოქმნის<br>აალებად წყალბადს<br>და სელენის მჟავას.<br>ფოსფორთან და<br>ისეთ ლითონებთან,<br>როგორებიცაა ნიკელი,<br>კალიუმი, პლატინა,<br>ნატრიუმი და თუთია,<br>რეაქციაში შედის<br>გავრვარებით. |  |
| ვერცხილი Ag | თეთრი ლი-<br>თონი, ოზონთან,<br>გოგორდქალბად-<br>თან ან გოგირ-<br>დთან მუხებით<br>შედეგა;<br>ლ.ტ. 962 °C<br>დ.ტ. 2212 °C                                                                                                                                                        | ლითონული ვერცხლის<br>ფხვნილის დიდი რაოდენო-<br>ბით ინჰალაცია იწვევს<br>ფილტვების დაზიანებას და<br>პულმონარულ შეშუპებას.<br>ხანგრძლივი ან განმეორები-<br>თი ექსპოზიციის შედეგად<br>შეიძლება განვითარდეს<br>თვალის, ცხვირის, ყელის<br>და კანის განაცრისფრება –<br>გალლუჯება (არგირია). | არ არის<br>წვადი,<br>ფხვნილის<br>გარდა.                                                      | იმუშავეთ ადგი-<br>ლობრივი გაწოვით.<br>იხმარეთ დამცავი<br>ხელთათმანები, დამ-<br>ცავი ტანსაცმელი<br>და უსაფრთხოების<br>სათვალე ან თვალის<br>დამცავი საშუალებები,<br>რესპირატორულ დაც-<br>ვასთან ერთად. | შუთუასტეგლია<br>აგტილენთან,<br>ამონიუმის<br>ნაერთებთან,<br>მჟანგმჟავასთან<br>და ღვინისქვის<br>მჟავასთან.                                                                                                                                                                                                      |  |

|                                       |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\text{AgNO}_3$<br>(აგნიტის ნიტრატის) | თეთრი კრისტალები;<br>ლ.ტ. 212 °C<br>დ.ტ. 444 °C<br>წყალში ხსნადი | შეიძლება გამოიწვიოს თვალებისა და კანის ძლიერი გაღიზიანება და დამწვრობა. კოროზიულია ჩაყლაპვის დროს. ხანგრძლივი ან განმეორებითი ექსპოზიციის შედეგად შეიძლება განვითარდეს თვალების, ცხვირის, ყელის და კანის გაწითლება – გალურჯება (არგირია). | არაწვადი, მაგრამ აძლიერებს სხვა ნივთიერებების წვას. | ერთდღით მტვრის გაზნევა, დაიცავით მკაცრი ჰიგიენა. იხმარეთ რეზინის ან პლასტიკის ხელთათმანები და სახის ფარი ან თვალების დამცავი საშუალებები რესპირატორულ დაცვასთან ერთად. თვალებთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიბანეთ და რჩევისათვის მიმართეთ ექიმს. | ფუძის ანგელოზების თანაობისას ამონიუმის ხსნარებმა შეიძლება შეიერთოს ვერცხლის ნიტრატი. ეთანოლთან შეიძლება წარმოქმნას ფეთქებადი პროდუქტი და აკრილონიტრინთან შეიძლება მოხდეს პოლიმერიზაცია ფეთქებადი შედეგით. ნახშირთან, მანგანუმთან, ფოსფორთან ან გოგირდთან შერევამ შეიძლება გამოიწვიოს ააღება ან აფეთქება. |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                     |                                                          |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                            |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ${}^{\text{a}}\text{N}^{\text{z}}\text{N}$ <p>ნაზალური ფიზიკური</p> | <p>უფერო კრისტალები, მყარი; ლ.ტ. 300°C წყალში ხსნადი</p> | <p>ჩაყლაპვით, ინჰალაციის და კანთან კონტაქტის დროს ძალიან ტოქსიური; შეიძლება გამოიწვიოს ხსნარები ალიზიანეს თვალმსა და კანს; შეიძლება ადსორბირდეს კანის მეშვეობით.</p>      | <p>დნობის ტემპერატურაზე ზევით შეიძლება ფეთქებით დაიშალოს. გაცხელებით გამოსცემს ტოქსიურ ორთქლს; ციცხლის ჩასაქრობად წყალი არ გამოიყენოთ.</p> | <p>კანთან კონტაქტის შემთხვევაში მაშინვე კარგად მოიხანეთ. იხმარეთ რეზინის ან პლასტიკატის ხელთათმანები და თვალების დამცავი საშუალებები.</p> | <p>ფეთქებითი რეაქცია ბრომთან, ნახშირბადის დისულფიდთან და ქრომის ქლორიდთან. მყარი რეაქციაში შედიო მძიმე ლითონებთან სპილენძის, ტყვიის და ვერცხლისწყლის ჩათვლით, და წარმოქმნის ფეთქებად ლითონური აზიდის მარილებს, უშეფხ ძალზე ტოქსიურ და ფეხებად აირს.</p> |  |
| $\text{NaHSO}_3$ <p>ნაზალური ფიზიკური</p>                           | <p>უფერო, თეთრი კრისტალური ფხვნილი; წყალში ხსნადი</p>    | <p>მტკვრის ჩაყლაპვა ან ინჰალაცია ტოქსიური; დაგრძელები ეფექტის შესაძლო საფრთხე. ექსპერიმენტული ტერატოგენი. კანთან ხანგრძლივმა კონტაქტმა შეიძლება დერმატიტი გამოიწვიოს.</p> |                                                                                                                                            | <p>იხმარეთ დამცავი საშუალებები.</p>                                                                                                       | <p>დამყინავი აგენტი</p>                                                                                                                                                                                                                                 |  |

| ნატრიუმის ციანიდი NaCN                                                                      |                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| თეთრი კრისტალოური ფხვნილი ნუშის სუნით; ლ.ტ. 563 °C დ.ტ. 1496 °C წყალში ძალიან კარგად ხსნადი | უკიდურესად ტოქსიური ჩაყლაპვის, ინჰალაციის ან კანთან კონტაქტის დროს; ძალიან აღიზიანებს თვალებს. შეიძლება ადსორბირდეს კანის მემვრით. განმეორებითმა კონტაქტმა შეიძლება იმოქმედოს ფარისებრ ჯირკვალზე. | ცეცხლში შეიძლება გამოსცეს ტოქსიური ორთქლი. | ერიდეთ მტვრის შესუნთქვას; გამოიყენეთ რესპირატორული დაცვა. ერიდეთ თვალებთან და კანთან კონტაქტს; დაცვით მკაცრი ჰიგიენა. იზუშავეთ ადგილობრივი გაწოვით. იხმარეთ ხელთათმანები, დამცავი ტანსაცმელი და თვალების დამცავი საშუალებები. კანთან კონტაქტის შემთხვევაში მაშინვე წყლით კარგად მოიბანეთ და გაიზადეთ დაბინძურებული ტანსაცმელი. იხმარეთ ქიმიური ხარისხის დამცავი სათვალე და რეზინის ან პლასტიკის ხელთათმანები. შეინახეთ კარგად ჩაკეტილ ვენტილირებულ ადგილას. | მკაფეთთან ან ნახშირორჟანგთან წყალთან კონტაქტში გამოყოფს უკიდურესად ტოქსიურ წყალბადის ციანიდის აირს (HCN). ნიტრიტებთან შეიძლება წარმოქმნას ფეთქებადი ნარევი. | დაღვრილი ხსარს დაყარეთ მათეთრებლის (ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი) ფხვნილი, და დატოვეთ 24 საათით. დაყრილი მყარი ნივთიერება კარგად ახვეტეთ და ჩაყარეთ მათეთრებელ ფხვნილიან წყალში; დატოვეთ 24 საათით გადაღვრამდე. ლაბორატორიაში იქონიეთ ციანიდის ანტიდოტის ნაკრები. |

|                   |                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                  |                                        |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| მწკვევე ნატრი ჰოპ | უფერო ფიფქები, ფხვნილი, ბურთულები ან ჩხირები; ლ.ტ. 318 °C დ.ტ. 1390 °C წყალში ხსნადი | მყარი და კონცენტრირებული ხსნარი. მტვრის ინჰალაცია შეიძლება დააზიანოს რესპირატორული ტრაქტი, გამოიწვიოს ფილტვის შეშუპება. ჩაყლაპვის დროს კოროზიულია. განზავებულმა ხსნარმა შეიძლება გააღიზიანოს თვალები ან გამოიწვიოს სერიოზული დაზიანება, თუ თვალბრუნვით კონტაქტი ხანგრძლივია. | არაწვადი. ნესტთან წყალთან კონტაქტით შეიძლება გამოემუშავდეს იმ რაოდენობით სითბო, რომ საკმარისი იყოს წვადი ნოტიოების ასაღებლად. | თვალბრუნვით კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიბანეთ და რჩევისათვის მიმართეთ ექიმს; კანთან კონტაქტის შემთხვევაში მაშინვე წყლით კარგად მოიბანეთ და გაიხადეთ კონტამინირებული ტანსაცმელი. მშინაც კი, როდესაც განზავებას აწვადებთ, გამოიყენეთ რეზინის ან პლასტიკის ხელთათმანები და თვალბრუნვის დამცავი საშუალებები. | წყალთან შერევის დროს გამოყოფს დიდი რაოდენობით სითბოს. რეაქციაში კარგად შედის ქლოროფორმ – მეთანოლის ნარევიდან და ძლიერ მჟავებთან. | შეინახეთ კარგად ჩაკეტილ მშრალ ადგილას. |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

|                                                               |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ნატრიუმის ჰიპოქლორიტი ხსნარი (10-14 % თავისუფალი ქლორი) NaOCl | უფრო ან ბაცი ყვითელი სითხე ქლორის სუნით; წყალს ერევა | კოროზიულია თვალების და კანის მიმართ; კოროზიულია ჩაყლაპვის დროს რესპირატორული ტრაქეიტისა და, შესაძლოა, შენიღბება გემორეგულირების ფუნქციის შესრულება. განმეორებითმა ექსპოზიციამ შეიძლება გამოიწვიოს კანის მგრძნობელობის მმატება. | ძლიერი ოქსიდანტი. ცეცხლში შეიძლება გამოსვას ტოქსიური ორთქლი. | თვალუბთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიბანეთ და რჩევითი ექიმის მიმართეთ ექიმს; კანთან კონტაქტის შემთხვევაში მამინვე კარგად მოიბანეთ. არ შეისუნთქოთ ორთქლი; გამოიყენეთ რესპირატორული დამცავები. იმუშავეთ კარგად განავლებად ადგილზე. გამოიყენეთ რეზინის ან პლასტიკის ხელთათმანები და ქიმიური ხარისხის დამცავი სათვალე. | მევეტთან კონტაქტით გამოყოფს ძალზე ტოქსიურ აირს. კარგად შედის რეაქციაში წყად და აღდგენელ ნაერთებთან. კარგად შედის რეაქციაში აზოტთან და წარმოქმნის ფეთქებად N – ქლორო ნაერთებს; შეიძლება კარგად შევიდეს რეაქციაში მეთანოლთან. | შენახვის დროს თანდათან კარგავს ქლორს; განზავებული ხსნარი, რომელიც დეზინფექტანტად გამოიყენება, მამინვე იშლება. შეინახეთ მყავებიდან მოშორებით ზნელ, გრილ, კარგად ვენტილირებულ ადგილას. |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                            |                                                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                     |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| $^+OS^7H$<br>ენაქმედუბოზაზ | უფერო, უსუნო<br>ბლანტი<br>სითხე;<br>ლ. ტ. 10 °C<br>დ. ტ. (იშლევა) 340 °C | კონცენტრირებული<br>ხსნარი (15 %) კოროზიულია, იწვევს მძიმე დააწვრობებს; ანაორთქლი ძალზე კოროზიულია; განზავებული ხსნარი ალზიანებს თვალუბსა და კანს; იწვევს დააწვრობას და დერმატიტს | ცეცხლში შეიძლება გამოსცეს ტოქსიური ორთქლი. არ არის წვადი. მრავალმა რეაქციამ შეიძლება გამოიწვიოს აალებს ან აფეთქება. წყლით განზავების დროს გამოიყოფა სითბო და შეიძლება გაისხას ან ადუღდეს. მავა ყოველთვის დაახით წყალს, არასოდეს დაასხათ მკავას წყალი. | თვალუბთან კონტაქტის შემთხვევაში კარგად ამოიბანეთ მიმართეთ ექიმს; კანთან კონტაქტის შემთხვევაში მაშინვე წყლით კარგად მოიბანეთ და გაიხადეთ კონტამინირებული ტანსაცმელი. გამოიყენეთ ნიტრილის ხელთათმანები და თვალუბსა და სახის დამცავები. არავითარი კონტაქტი აალებად ნოვთიერებებთან. | ძლიერი გამაუწყლოებელია და რეაქციაში კარგად შედის მრავალ რეაგენტთან ორგანული ნიტრონაერთების, კალიუმის პერმანგანატის, ტუტე ლითონების და პერელორატების, წვადი ლითონების, დამანავების, ამინების, ფუბების, წყლის ჩათვლით, გამოყოფს სითბოს. | თუ კონცენტრირებული მკავას დაუბსტებთ წყალს, შეიძლება წარმოიქმნას ადგილობრივი დუღილი. |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>უფერო, სითხე დამახასიათებელი სუნით; -108.5 °C ლ.ტ. -108.5 °C დ.ტ. 66 °C</p> | <p>ცენტრალური ნერვული სისტემის დეპრესანტი, იწვევს ნარკოზს. თვალების, კანისა და რესპირატორული ტრაქტის გაღიზიანება.</p> | <p>ძალიან აალეზადი; შეიძლება წარმოქმნას ფეთქებადი ზეცხვები; აალეზის წერტილი -14 °C. წყალი შეიძლება ტეტრაჰიდროფურანით გამოწვეული ცეცხლის ჩასაქრობად არაეფექტური იყოს, მაგრამ წყლით შეიძლება ცეცხლთან კონტაქტში მყოფი ბალონების გაგრილება.</p> | <p>იმუშავეთ კონტაინერით, ადგილობრივი გაწოვით ან რესპირატორული დაცვით, დამცავი ხელთათმანებით, უსაფრთხოების სათვალთ.</p> | <p>რეაქციაში კარგად შედის ძლიერ ოქსიდანტებთან, ძლიერ ფუძებთან და ზოგიერთი ლითონის ჰალიდებთან, და ქმნის ცეცხლისა და აფეთქების საფრთხეს. აზიანებს ზოგიერთი სახის პლასტიკს, რეზინსა და სხვა დამცავებს. ტეტრაჰიდროფურანი შეიძლება პოლიმერიზდეს კათიონური ინიციატორების თანაობისას. კალციუმის ჰიდროქსიდთან შერევა შეიძლება აფეთქება გამოიწვიოს.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ბუთილლითონის ტეტრაჰიდროფურანი  
 $C_4H_8O$



|                                                                                                                        |                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                     |                                                               |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------|
| ტალოშის აცეტატი<br>$\text{TiC}_2\text{H}_3\text{O}_2$                                                                  | თეთრი ხსნადი კრისტალები, სითხე დამასიათებელი სუნით; ლ.ტ. 110 °C წყალში ძალიან კარგად ხსნადი | უკიდურესად ტოქსიური ცაყლაკვის შემთხვევაში შესაძლო კუმულაციური ეფექტით. ზემოქმედებს ნერვულ და გულ-სისხლძარღვთა სისტემებზე. დამაზიანებელია თვალებთან და კანთან კონტაქტის შემთხვევაში. | უვადია. ცეხლში გამოცემს გამაღიზიანებელ ან ტოქსიურ ორთქლს (ან აირს). | ერიდეთ კონტაქტს; გამოიყენეთ თვალის დამცავები და ხელთათმანები. | დამყანგავი აგენტი. |
| ω-ტოლიდიდინი<br>$(\text{C}_6\text{H}_5(\text{CH}_3)(\text{CNH}_2))_2$<br>- 3,3'-დიმეთილ- (1,1'-ბიფენილ) - 4,4'-დიამინი | უფერო კრისტალები; ლ.ტ. 131 °C დ.ტ. 200 °C წყალში ცუდად ხსნადი                               | დამაზიანებელი კანთან კონტაქტის ან ჩაყლაკვის შემთხვევაში. მტვერი ალბიზანებს რესპირატორულ ტრაქებს და თვალებს. შესაძლო კარცინოგენი ადამიანებისათვის.                                   |                                                                     |                                                               |                    |

|                                                |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                           |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ტოლოუენი $C_7H_8$<br>მეტილბენზენი              | უფერო<br>სითხე<br>დამახასია-<br>თებელი<br>სუნით;<br>ლ.ტ. -95 °C<br>დ.ტ. 111 °C<br>წყალში არ<br>ირევა                                                              | ცენტრალური<br>ნერვული<br>სისტემის<br>დეგრესანტი.<br>თვალების,<br>ლორწოვანი<br>გარსის, კანის<br>გალიზიანება.<br>განმეორებითმა<br>ექსპოზიციამ<br>შემოღება<br>უარყოფითად<br>იმოქმედოს<br>ადამიანის<br>რეპროდუქ-<br>ციაზე ან გან-<br>ვითარებაზე. | ძალიან აალუბადი.<br>ორთქლმა შეიძლება<br>გამოიწვიოს აალუბა;<br>აალუბის წერტილი<br>4 °C. აალუბის<br>ფარგლები 1.4 – 7 %.<br>მცირედი ცეცხლის<br>ჩასაქრობი: მშრალი<br>ქიმიკატები,<br>ნახშირორჟანგი,<br>ქაფი, წყლის<br>ღრუბელი ან<br>ინერტული გაზი<br>(აზოტი). | შეინახეთ კონტეინერი კარგად<br>დახურულ მდგომარეობაში,<br>აალუბის წყაროებისაგან<br>მოშორებით. დამიწების<br>საშუალებით აირიდეთ<br>ელექტრული მუხტის<br>წარმოქმნა. არ შეისუნთხოთ<br>ორთქლი; იხმარეთ დამცავი<br>რესპირატორი. იმუშავეთ<br>აძწოვ კარადაში, ან გამწოვი<br>ვენტილაციით. იხმარეთ<br>ნიტრილის ხელთათმანი. | შეიძლება რეაქციაში<br>შევიდეს ძლიერ<br>მეცხეთან,<br>ტუტუებთან და<br>დამყანგებთან.                                                                                                                    |                                                                                           |
| თიქილოარცმეტილენის მჟავა<br>$HOOC(CH_2)_4COOH$ | თეთრი<br>ჰიგროსკო-<br>პული<br>კრისტალები<br>დამახასიათე-<br>ბელი სუნით;<br>ლ.ტ. 58 °C<br>დ.ტ. 197.5 °C<br>იხსნება<br>წყალში,<br>ეთანოლში,<br>დიმეთილ-<br>ლოთერში. | კოროზიული;<br>იწვევს<br>თვალების,<br>კანის,<br>რესპირატო-<br>რული<br>ტრატების მძიმე<br>დამწვრობას.                                                                                                                                           | არ არის წვადი.<br>ცეცხლში გამოცემს<br>გამაღიზიანებელ ან<br>ტოქსიურ ორთქლს.                                                                                                                                                                               | მოერიდეთ თვალბთან და<br>კანთან კონტაქტს; გამოიყენეთ<br>რეზინის ან პლასტიკატის<br>ხელთათმანები და ქიმიური<br>სახის ფარი სათვალე ან<br>სახის ფარი რესპირატორულ<br>დაცვასთან ერთად.<br>თვალბთან კონტაქტის<br>შემთხვევაში კარგად<br>ამოიბანეთ და რჩევისათვის<br>მიმართეთ ექიმს.                                   | მეცხური რეაქცია<br>სპილენძის/<br>დიმეთილ<br>სულფოქსიდის<br>ნარეცთან და<br>ფუტეებთან, ძლიერ<br>დამყანგვლ<br>აგენტებთან და<br>ისეთ ლითონებთან<br>კონტაქტის დროს,<br>როგორცაა რკინა,<br>თუთია, ალუმინი. | შეინახეთ<br>მშრალ<br>ადგილას,<br>კონცენტრი-<br>რებული<br>წყალხსნარი<br>ადვილად<br>იშლება. |

|                                                                    |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ფორმულიდან<br/> <math display="block">\text{CHCl}_3</math> </p> | <p>უფრო სითხე<br/>         დამახასიათებელი<br/>         სუნი:<br/>         ლ.ტ. -73 °C<br/>         დ.ტ. 87 °C</p> | <p>თვალის, კანის<br/>         გაღიზიანება;<br/>         ხანგრძლივმა<br/>         ექსპოზიციამ<br/>         შეიძლება გამოიწვიოს<br/>         დერმატიტი და<br/>         იმოქმედოს ცენტრალურ<br/>         ნერვულ სისტემაზე,<br/>         და გამოიწვიოს<br/>         მესერიების დაკარგვა.<br/>         შეიძლება ზემოქმედება<br/>         იქონიოს ღვიძლსა და<br/>         თირკმელზე. ადამიანის<br/>         შესაძლო კარცინოგენი.</p> | <p>გარკვეულ<br/>         პირობებში<br/>         წვდია.</p> | <p>იმუშავეთ<br/>         ვენტილაციით ან<br/>         ადგილობრივი<br/>         გმოვით. იხმარეთ<br/>         ხელთათმანები,<br/>         უსაფრთხოების<br/>         სათვალე ან<br/>         ტვალის დამცავი<br/>         სხვა საშუალებები<br/>         რესპირატორულ<br/>         დაცვასთან ერთად.</p> | <p>არ შეახოთ ცხელ ზედაპირებს<br/>         ან ალს; იშლება ტოქსიური<br/>         და კოროზიული აირების<br/>         (ფოსგენი, წყალბადის<br/>         ქლორიდი) წარმოქმნით.<br/>         იშლება ძლიერ ტუტევენტამ<br/>         კონტაქტში და წარმოქმნის<br/>         დიქლორაცეტილენს; კარგად<br/>         შედის რეაქციაში ისეთი<br/>         ლითონების ფხვნილებთან,<br/>         როგორებიცაა ალუმინი,<br/>         ბარიუმი, მანგანუმი და ტიტანი;<br/>         სინათლეზე ტენის თანაობისას<br/>         წელა იშლება და წარმოქმნის<br/>         მარილმჟავას.</p> |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                  |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                            |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ქსილინი (მზრუნველობის საშუალება) | უფრო<br>სითხე<br>არმატული<br>სუნი; მდე<br>ლ.ტ. -95°C-<br>დან<br>-13°C მდე<br>დ.ტ. 136°C-<br>დან 1<br>45°C მდე<br>წყალში<br>არ იხსნება | შეიძლება იმოქმედოს ცენტრალურ ნერვულ<br>სისტემაზე, და გამოიწვიოს თავის ტვინი, და<br>თავბრუსხვევა, გულისრევის შეგრძნება, გონის<br>დაკარგვა, და დაღლილობა. სითხე და ორთქლი<br>აღიზიანებს თვალს, კანს, ლორწოვან გარსს,<br>რესპირატორულ ტრაქტს. ჩაყლაკვა საშიშია.<br>კანთან ხანგრძლივმა კონტაქტმა შეიძლება<br>გუხვიანება. არასპეციფიკური ნერვული<br>აშლილობები. ექსპოზიციამ შეიძლება გააძვავოს<br>ძლიერი ხმაურით გამოწვეული სმენის<br>დაქვეითება. ცხოველებზე ჩატარებული ცდების<br>საფუძველზე შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ<br>ის ტოქსურ ზემოქმედებას ახდენს ადამიანის<br>რეპროდუქციასა და განვითარებაზე. | აალებადი<br>სითხე;<br>აალების<br>წერტილი 27-<br>ილი 32 °C. | ერიდეთ<br>თვალთან<br>კონტაქტს.<br>იხარეთ<br>ნიტროლის<br>ხელთათმანი<br>და თვალების<br>დამცვემი.<br>კონტეინერი<br>კარგად<br>თავდახურული<br>შეინახეთ;<br>ამყოფეთ<br>შორს აალების<br>წყაროებისაგან. | შეიძლება<br>კონტაქტში<br>შევიდეს<br>ეთილენგენ-<br>ზენთან,<br>რომელიც<br>დამნიშურების<br>სახითაა.<br>ეთილენ-<br>გენთან<br>ადამიანის<br>კარცინოგენია. |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|







