

# **КВАЛИТЕТ НА ВОДАТА**

## **МИКРОБИОЛОШКИ КВАЛИТЕТ НА ВОДАТА**

---

**Проф. Д-р Методија Трајчев**

**Факултет за земјоделски науки и храна – Скопје**

**Институт за анимална биотехнологија**

**Катедра за здравје и благосостојба на животните**

# ЗНАЧЕЊЕ НА ВОДАТА ВО ЗЕМЈОДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

❑ Водата учествува во одржување на физиолошките процеси во организмот, (размена на материи, растварање на хранливите материи, влијае на концентрацијата на ткивните сокови, учествува во излучувањето на штетните состојки од организмот, во животните изнесува 70. од нивната тежина, кај растенијата до 90. . При загуба на вода од 20-22. доаѓа до смрт

❑ Своите потреби од вода организмот ги задоволува со храната, извесна количина синтетизира од водородот со оксидација на хранителните материи. Без вода организмот може да живее 10 дена, а без храна 40 дена. Младите животни имаат два пати поголема потреба од вода на килограм телесна маса одколку постарите животни.

❑ Редовно напојување на животните по желба и во доволна количина, зависно од физиолошката состојба на организмот. Животните губат вода во период на лактација, преку потење, со фекалиите и урината, преку кожата и белите дробови за што големо значење има температурата и влагата на воздухот.

❑ Потребите за вода во сточарството по видови и категории животни:

✓ Млечни крави: 90-100 л/дневно

✓ Свињи од 50-100 кг: 40-50 л/дн

✓ Гоени говеда, расплодни бикови: 50-60л/дн

✓ Овци: 10-12 л/дневно

✓ Коњи: 50-70 л/дневно

✓ Кокошки: 0,5 л/дневно

✓ Свињи мајки си прасиња: 70-100 л/дн

✓ Мисирки, гуску, патки: 1-1,5 л/дн

# ЗНАЧЕЊЕ НА ВОДАТА ВО ЗЕМЈОДЕЛСКОТО ПРОИЗВОДСТВО

- ❑ Санитарно значење на водата во процесите на чистење и отстранување на нечистотијата од работните површини и опремата во прехранбената индустрија како превентивни мерки за заштита од патогени микроорганизми и заразни болести кои се пренесуваат преку храната;
- ❑ Пет основни операции во процесите на санитација во кои се употребува вода: предперење, перење, перење по чистење, дезинфекција и финално плакнење;
- ❑ Во комуналните кланици за обработка и преработка на едно крупно грло се троши 300 - 500 литри вода, а за ситно грло 80 - 130 литри вода. Во индустриските кланици потребите за вода се нешто помали, за крупно грло 250 - 450 литри, а за ситно 60 - 100 литри.
- ❑ Потребите од вода за обработка на 1 литар млеко во малите млекари изнесуваат 3 литри дневно, во собирните млекари 5 - 8 литри, во реонските и централните млекари околу 3 - 4 литра, а во млекарите за преработка на млеко и фабриките за млеко во прав околу 18 - 20 литри.

# ХИГИЕНА НА ВОДАТА

## ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА СПОРЕД НЕЈЗИНИТЕ СВОЈСТВА

- ❑ Присуството на органска материја во водата за пиење кај животните предизвикува проливи со диспепсија и дизбактериемија во тенкото и дебелото црево.
- ❑ Амонијак во водата, упатува на загадување со фекалии, ако концентрацијата на амонијак во водата е над 3 mg/l, а други индикатори на загадување нема знак е дека постои почетно разградување на органската материја. Амонијакот може да настане и со редукција од нитритите под влијание на сулфурводородот.
- ❑ Нитрити (max 0,01 mg/l), во водата се задржуваат кратко бидејќи се оксидираат во нитрати, или се редуцираат под влијание на бактериите во амонијак. Ако во водата се најдат нитрити и амонијак истовремено во мали концентрации, знак е дека потекнуваат од растителна органска материја.
- ❑ Нитрати, краен продукт од минерализацијата на органската материја, ако нивната концентрација во водата се намалува а на хлоридите се зголемува, знак е за органско загадување. Крајна горна граница за концентрација на нитрати во водата е 100 mg/l.

# ХИГИЕНА НА ВОДАТА

- ☐ Количина на органска материја во водата изразена преку потрошувачка на калиум перманганат (3-6 mg/l за подземни води, 15-30 mg/l за површински води и 80-350 mg/l за водите од мочурливи и тресетни реони). Водите кои трошат 60 mg/l се загадени со органска материја од анимално потекло и се оценуваат лошо. Вода која троши 10-25 mg/l калиум перманганат има зеленикаво-жолта боја, кога троши 80-100 mg/l или повеќе (200 mg/l), има црвеникаво-кафеава боја.
- ☐ Хлориди во водата, бунарска вода има 10-30 mg/l хлориди, а подземните 3-5 mg/l. Покачување на хлоридите во водата над 200 mg/l се оценува како сомнително.
- ☐ Сулфати во водата, 10-30 mg/l, а понекогаш и над 50 mg/l, додека во загадените води може да се најдат 100-200 mg/l.
- ☐ Фосфати во водата, 0,3-1,0 mg/l како  $\text{PO}_4$ .
- ☐ pH на водата 7,0.
- ☐ Тврдост на водата (најдобро е ако содржи 30-80 mg/l  $\text{CaO}$ ). Тврдите води имаат лаксативно дејство и создаваат камења, а меките води предизвикуваат расипување на забите и кардиоваскуларни пореметувања.
- ☐ Кислород во водата.
- ☐ Радиоактивност на водата, не треба да е поголема од 3 pCi/l за алфаглобална активност и 30 pCi/l за бетаглобална активност.

# ХИГИЕНА НА ВОДАТА

**Биолошко испитување на водата.** Живите организми во водата, микро или макроорганизми од растителен или животински карактер (планктон, сапрофитни или патогени микроорганизми) се познати како биоценоза. Повисоко организираниите микроорганизми во водата (рибите и др), се познати како нектон. Подвижните организми во водата се нарекуваат планктон, а неподвижните бентос.

Микроорганизмите во водата ја разградуваат органската материја, вршејќи минерализација до трајни соединенија ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{NO}_3$ ), при што се создава храна и кислород за другите животни во водата. Наодот на биоценозата дава слика за степенот на загаденост на водата. Врз основа на сапробноста на одделни животни во водата ги делиме на полисапробни, мезосапробни, олигосапробни.

# ХИГИЕНА НА ВОДАТА

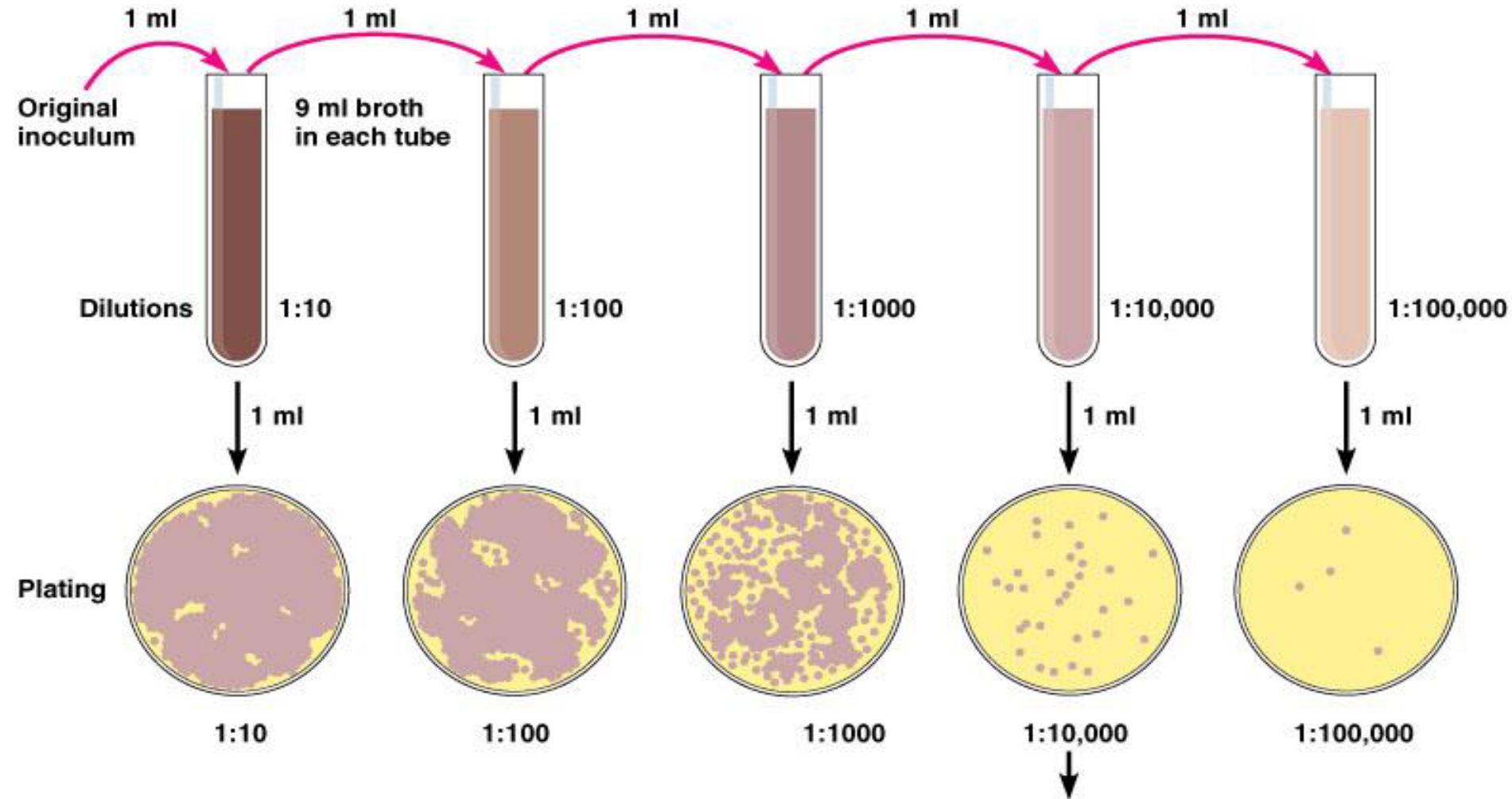
- Инфективен материјал во водата, водата која содржи органска материја од анимално потекло е добра основа за развој на патогени микроорганизми, паразити и развојни облици. На овој начин водата станува извор за ширење на заразни болести (антракс, чума и црвен ветар кај свињи, туберкулоза, бруцелоза, колера и др), извор на паразитарни болести (метил, тенија и др). Индиректно присуството на патогени микроорганизми во водата се испитува со докажување на присуството на коли микроорганизми во водата кои се индикатор за загадување на водата:

- Коли титар, се подразбира најмалата количина испитувана вода во која е најден коли микроорганизам.
- Коли индекс, се подразбира колку коли микроорганизми има во еден литар вода.
- Добра вода за пиење не треба да има коли титар понизок од 10 ml, односно во 10 ml да нема ниту еден коли микроорганизам.

- Радиоизотопи во водата

# ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

## БАКТЕРИОЛОШКО ИСПИТУВАЊЕ НА ВОДАТА



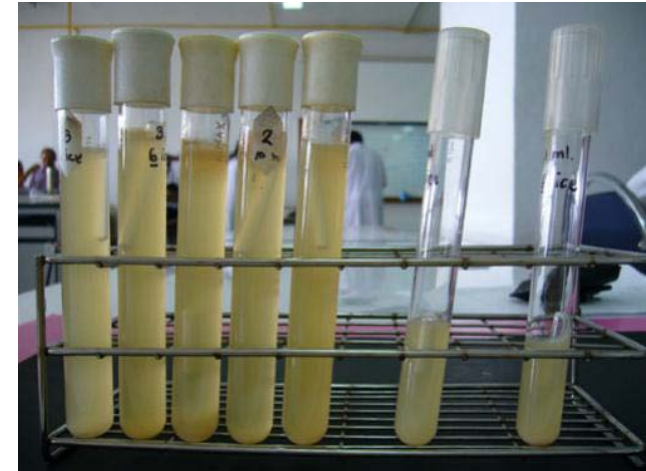
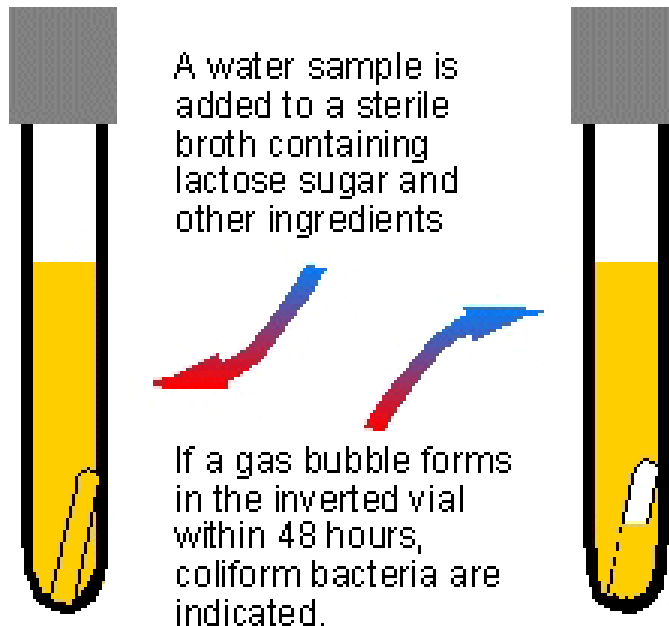
**Calculation:** Number of colonies on plate  $\times$  reciprocal of dilution of sample = number of bacteria/ml  
(For example, if 32 colonies are on a plate of  $1/10,000$  dilution, then the count is  $32 \times 10,000 = 320,000/\text{ml}$  in sample.)



# ХИГИЕНСКА ОЦЕНКА НА ВОДАТА

## БАКТЕРИОЛОШКО ИСПИТУВАЊЕ НА ВОДАТА

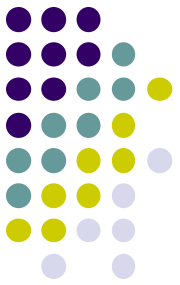
**Coliform bacteria** are all of the facultative anaerobic, gram negative, rod shaped, non spore forming bacteria able to ferment lactose to **gas** in 48 hours at 35° C.



# ХИГИЕНА НА ВОДАТА

## Бактериолошки особини на водата за пиење

- ☐ Пречистената вода не смее да содржи колиформни бактерии во водата за пиење;
- ☐ Природната вода не смее да содржи повеќе од 10 колиформни бактерии во 100 ml вода;
- ☐ Водата за пиење не смее да содржи бактерии: *Escherichia coli*, фекални бактерии, *Proteus*, *Streptococcus faecalis* и сулфидоредуцирачки клостридии;
- ☐ Вкупниот број на бактерии во 1 ml може да биде: за пречистени води до 10, за природни води од затворени изворишта до 100 а од отворени изворишта до 300.
- ☐ Во поглед на вирусолошките особини водата за пиење не смее да содржи повеќе од една инфективна единица на 10 литри вода;
- ☐ Водата за пиење не смее да има зголемена радиоактивност.



## Групи микроорганизми присутни во храната и водата

- ❖ Бактерии кои произведуваат лигавести материи: *Xanthomonas*, *Leuconostoc*, *Alcaligenes*, *Enterobacter*, *Lactococcus*, *Lactobacillus*;
- ❖ Спорогени бактерии: *Bacillus*, *Clostridium*, *Desulfitomaculum*;
- ❖ Аероби: *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Flavobacterium*;
- ❖ Факултативни анаероби: *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Bacillus*, *Serratia*, колиформни;
- ❖ Колиформни: *Escherichia*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Klebsiella*;
- ❖ Фекални колиформни: *Escherichia coli*;
- ❖ Цревни патогени бактерии: *Salmonella*, *Shigella*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Escherichia*, *Vibrio*;

## ИНФЕКЦИИ ОД ХРАНА И ВОДА



- ❖ **Салмонелозни инфекции** (*Salmonella typhi*, *Sal. paratyphi*), поврзани со контаминирана храна и вода, инфицирани животни и производи од месо, млеко, јајца. Контаминација на производите може да доведе до појава на големи епидемии. Извор на инфекцијата се инфицирани луѓе и животни, контаминирана храна и вода, живината и свињите се природен резервоар на салмонели. **Симптоматологија:** гастроентерит и труење со храна, зооноза, селективност на различните видови *Salmonella* кои паразитираат кај одредени домаќини, труењето со храна е предизвикано од нетифусни салмонели кои го напаѓаат сидот на тенкото црево, гастроентерит кој трае 1-7 дена, компликации со септикемија, хронични заболувања (реактивен артритис). Инкубација 12 до 36 часа, инфективната доза е варијабилна, инфицираните лица ги исфрлаат салмонелите со изметот;
- ❖ **Листерioзни инфекции** (*Listeria monocytogenes* со 13 серотипа). Присутна во сите сировини и храна како резултат на процесна контаминација. Ја има во почва, отпадна вода, цревна содржина опортунистичка ретка болест но фатална за фетусот, новороденчињата, стари лица, бремени жени, имунокомпромитирани лица, лица со бубрежни болести, срцеви заболувања, СИДА. **Симптоматологија:** предизвикува две форми на заболувања: фебрилен гастроентерит и инвазивна системска болест;
- ❖ **Инфекциите со патогена *Escherichia coli* (колибацилоза):** присутна во говедско месо и месни производи (особено мелено месо), млеко и млечни производи од непастеризиранио млеко, фекална контаминација. **Симптоматологија:** Ентеротоксична *Escherichia coli* (ETEC), Ентеропатогена *Escherichia coli* (EPEC), Ентероинвазивна *Escherichia coli* (EIEC), Ентерохеморагична *Escherichia coli* (EHEC), серогрупа O157:H7.

## ИНФЕКЦИИ ОД ХРАНА И ВОДА



❖ **Инфекциите со бактерии до род *Shigella* (*Shigella dysenteriae*)**, индикатор за фекална контаминација на храната. **Симптоматологија:** инфекции кај луѓето и некои примати, особено новороденчиња, имунокомпромитирани и постари лица, ниска инфективна доза, инкубација 12 часа до 7 дена, блага дијареа или акутна дизентерија, дехидратација, симптомите траат 3-14 дена, компликации се реактивен артритис и HUS, смртност 0,16% (но може до 15%);

❖ **Инфекциите со бактерии до род *Campylobacter* (*Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*)**, присутни во свежо месо од живина и сродни производи, но се изолирани и од говедско, јагнешко, свинско месо и внатрешни органи, несоодветно пастеризирано млеко, овошје и контаминирана вода, изолирани се од измет на животни.

**Симптоматологија:** Инкубација 1 до 11 дена (обично 2 до 5), болка во мускулите, главоболка, треска, гадење но без повраќање, дијареа со присуство на крв и слуз. Симптомите траат 1 до 7 дена. Ентерит најчесто се јавува кај младата популација. Компликации се артритис (Reiter-синдром), абдоминална болка проследена со апендитис, тешко нервно нарушување (Guillain-Barre синдром) кое може да доведе до парализа, бактериемија;

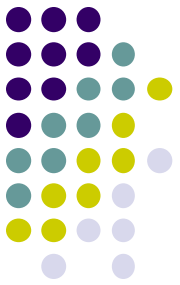
❖ **Инфекциите со бактерии до род *Vibrio*-колера (*Vib. Cholerae*, *Vib. parahaemolyticus*)**, присуство во морска храна. **Симптоматологија:** инкубација 4-96 часа, гастроентерит, стомачни грчеви и дијареа, гадење, повраќање, главоболка, треска, ретко има смртни случаи;

## ИНФЕКЦИИ ОД ХРАНА И ВОДА



- ❖ **Епидемиологија на инфекциите со цревни вируси:** потенцијална опасност да станат главна причина за болести предизвикани од храна, тешко се откриваат. Присуство во храна при фекално загадување на зеленчук, морски плодови и лоша лична хигиена.  
**Симптоматологија:** хепатитис А-вирус предизвикува патогени промени на хепатоцитите, симптомите се јавуваат по 4 недели, треска, слабост, гадење, повраќање, абдоминална болка, жолтица. Вирусот се исфрла со измет. Норовирусот ги инфицира зрелите еритроцити, ги оштетува цревните ресички што доведува до експлозивно повраќање и дијареа;
- ❖ **Бруцелоза:** (Bru. abortus, Bru. melitensis, Bru. Suis), кај заболените животни микроорганизмот се излучува преку млекото, пастеризацијата го уништува. Симптомите на болеста кај луѓето вклучуваат треска, обилно потење, болки во зглобовите и слабост;
- ❖ **Стрептококна инфекција:** (Streptococcus pyogenes), поврзан со појава на фарингит, треска, слабост, гадење, повраќање, дијареа. Некои видови предизвикуваат шарлах. Епидемиите се поврзани со конзумирање на свежо млеко;
- ❖ **Кју треска:** (Coxiella burneti), животните се носители без да манифестираат знаци на болеста, луѓето се заразуваат со директен контакт со животни, свежо млеко или неправилно пастеризирано млеко, со топлински третман потешко се уништува и затоа е потребно да се користи повисока температура;
- ❖ **Спонгиоформна енцефалопатија:** кравјо лудило, кај луѓето Кројцфилд-Јакобсон ова болест, приони, болеста се карактеризира со дегенеративни промени на мозокот, многу долг инкубационен период.

# ИНФЕКЦИИ ОД ХРАНА И ВОДА



- ❖ **Токсикоинфекции предизвикани од *Clostridium Perfringens*:** поврзани со храна која однапред била подготвена со загревање и неколку часа пред сервирање чувана топла.  
**Симптоматологија:** Симптомите се појавуваат за 8 до 22 часа, водена дијареа, абдоминална болка, ретко повраќање и гадење, болеста трае 24 до 48 часа, има лесен тек освен кај постари и изнемоштени лица каде може да заврши со смрт;
- ❖ **Токсикоинфекции предизвикани од *Bacillus Cereus*:** присутен во сировини и непреработена храна, исушена храна, зачини, жита, млеко и млечни производи. Спорите ги преживуваат процесите на термичка обработка и готвење.  
**Симптоматологија:** предизвикуваат два вида труење со храна: еметичен тип (присуство на токсин церулид, симптомите се појавуваат за 0,5 до 6 часа и траат 24 часа, повраќање, гадење, стомачни грчеви и пролив) и дијареичен тип, ентеротоксин, инкубација 6 до 24 часа, симптомите траат 12 до 24 часа, водена дијареа, стомачни грчеви, болка, гадење и повраќање;
- ❖ **Паразити:** *Trichinella spiralis*, *Anisakis simplex*, *Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Toxoplasma gondi*, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Cyclospora cayetanensis*.

# ХИГИЕНА НА ВОДАТА

## ПОСТАПКИ ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОДАТА – КОНДИЦИОНИРАЊЕ НА ВОДАТА

### ☐ Физичко-хемиски постапки за кондиционирање на водата:

а) механичко пречистување (решетки);

б) таложење: мала брзина на течење (0,01 m/s) и додавање на коагулантни средства ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ );

в) филтрација (спори или биолошки филтри и брзи или американски филтри);

г) аерација;

д) деферизација и деманганација

ѓ) омекнување на водата (термичка обработка, постапка со вар, натриум хидроксид, натриум карбонат, фосфати).

### ☐ Дезинфекција на водата



# ДЕЗИНФЕКЦИЈА НА ВОДАТА

## ☐ Дезинфекција со физички средства

- Топлина;
- Ултравиолетови зраци;
- Катадин постапка (пропуштање на вода низ сребрени прстени);

## ☐ Дезинфекција со хемиски средства

- Озон, силно оксидационо средство;
- Хлорирање: хлор во гасовита состојба (хлор диоксид), хлорни препарати во цврста и течна состојба (натриум хипохлорит);
- Суперхлорирање на водата
- Дехлорирање на водата (проветрување, филтрација со активен мил,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ );

## Дезинфекција на отпадните води:

### ☐ Варење;

☐ Дезинфекција со хемиски средства: хлорни препарати кои содржат 5-25mg/l активен хлор, време на делување најмалку 30 минути.

# Шталско ѓубре

- ❖ Шталското ѓубре претставува основен нузпроизвод на сточарското производство;
- ❖ Хетерогена маса која зависи од видот на животните, исхраната, количината на вода, употребената постилка, начинот на компостирање и складирање;
- ❖ Фецесот е составен од вода, несварени делови од храна, жолчни киселини, пигментни материи, клетки од цревната лигавица, микроорганизми, неоргански соли и производи на бактериската ферментација;
- ❖ Урината претставува раствор на продуктите од метаболизмот на азотот и сулфурот, растворени неоргански соли и пигменти
- ❖ Контаминација на надворешната средина и потенцијален извор на инфективни и паразитски агенси;
- ❖ Интензивното сточарско производство е огромен генератор на шталско ѓубре;
- ❖ Говедата дневно исфрлаат течно ѓубре во количина 7-8% од телесната тежина, од кое 30% отпаѓа на урина. На тоа треба да се додаде 10-15 литри отпадна вода;
- ❖ Свињите дневно исфрлаат фецес и урина во количина 5% од телесната тежина;

# Шталско ѓубре

$$\text{Произведено ѓубре (кг/ден)} = \frac{\text{Дневна дажба (сува материја)}}{2} + \text{постилка (кг)} \times 4$$

| Просечна дневна количина по условно грло во килограми |       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|-------|
| Вид животно                                           | Фецес | Урина |
| Говеда                                                | 20-25 | 10-30 |
| Свиња                                                 | 10-15 | 15-25 |
| Коњ                                                   | 10-25 | 4-8   |
| Овца                                                  | 10    | 10    |

# Шталското ѓубре како загадувач на надворешната средина

- ❖ Штетно дејство по екосистемот кој го сочинуваат луѓето, животните, земјата, водата и вегетацијата;
- ❖ Под дејство на аеробните и анаеробните микроорганизми и нивните ензими доаѓа до разградување и редуцирање на органската материја (минерализација);
- ❖ Загадување на воздушната средина;
- ❖ Загадување на подземните води;
- ❖ Нарушување на почвените и водните биосистеми;
- ❖ Нарушување на хемискиот состав на почвата и растенијата (зголемено присуство на азот, бакар, цинк, калиум, фосфор, кадмиум, арсен);
- ❖ Присуство на хербициди во шталското ѓубре;

# Епизоотиолошко значење на ѓубрето

- ❖ Шталското ѓубре е богато со органска материја која претставува добар супстрат за раст и размножување на многу микроорганизми кои предизвикуваат условни болести кај луѓето и животните;
- ❖ Присуство на факултативно патогени бактерии во шталското ѓубре (секретите и екскретите од животните) – *Salmonella Spp.*, *Escherichia coli*, и патогени бактерии – *Brucella Spp.*, *Bacillus anthracis*, *Clostridium perfringens*, *Pasterella multocida*;
- ❖ Присуство на вируси во фецесот и шталското ѓубре – *Reovirus*, *Enterovirus*, *Rotavirus*, *BVD*, *TGE*, *koronavirus*;
- ❖ Присуство на паразити во фецесот и шталското ѓубре – *Eimeria*, *Trichostrongilus*, *Fasciola hepatica*, *Strongyloides*, *Dictyocaulus*, *Dicrocoelium lanceolatum*, *Moniezia*, *Toxocara*;
- ❖ Присуство на габи и микотоксини во шталското ѓубре – *Petriellidium boydii*;
- ❖ Преживување на микроорганизмите во ѓубрето – од неколку дена до година, додека спорите преживуваат со години;
- ❖ Преживувањето зависи од присуството на хранливи материи,
- ❖ температурата, сончевата светлина, влажноста и pH-вредноста

# ИЗВОРИ НА ЗАРАЗНИ БОЛЕСТИ

## ПРИМАРНИ

- а) болни животни
- б) преболени животни
- в) заболен човек
- г) контаминирани производи
- д) сировини од болни животни
- е) мрши од угинати животни
- ж) диви животни
- з) артроподи

## ИНТЕРМЕДИЈАРНИ

- а) секрети и екскрети од болни животни
- б) секрети и екскрети од преболени животни

## СЕКУНДАРНИ

- а) земја
- б) вода
- в) воздух
- г) храна
- д) предмети
- е) простории
- ж) транспортни средства

# Преживување на микроорганизмите во ѓубрето

|                               | Говедско<br>течно ѓубре | Свинско<br>течно ѓубре | Живинско<br>ѓубре | Земја     | Компост    |
|-------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------|------------|
| <i>S. dublin</i>              | 50 дена                 | 40 дена                |                   |           |            |
| <i>S. typhimurium</i>         | 177 дена                | 39 дена                | 28 дена           |           |            |
| <i>S. paratyphi B</i>         | 157 дена                | 39 дена                | 8 дена            |           |            |
| <i>B. anthracis</i>           |                         |                        |                   | 10 години |            |
| <i>M. tuberculosis</i>        |                         |                        |                   | 2 години  | 3-4 месеци |
| Вирус на Аујецкиева<br>болест |                         | 15 дена                |                   |           |            |
| Вирус на борна болест         | 22 дена                 |                        |                   |           |            |
| Вирус на Марекова<br>болест   |                         |                        | 7 дена            |           |            |
| Вирус на Тјешинска<br>болест  |                         | 25 дена                |                   |           |            |
| Вирус на Лигавка и<br>шап     | 21-100 дена             |                        |                   |           |            |



# Системи за изгубрување на фармите

Цврстото ѓубре претставува  
смеса на фецес, урина и  
простирка



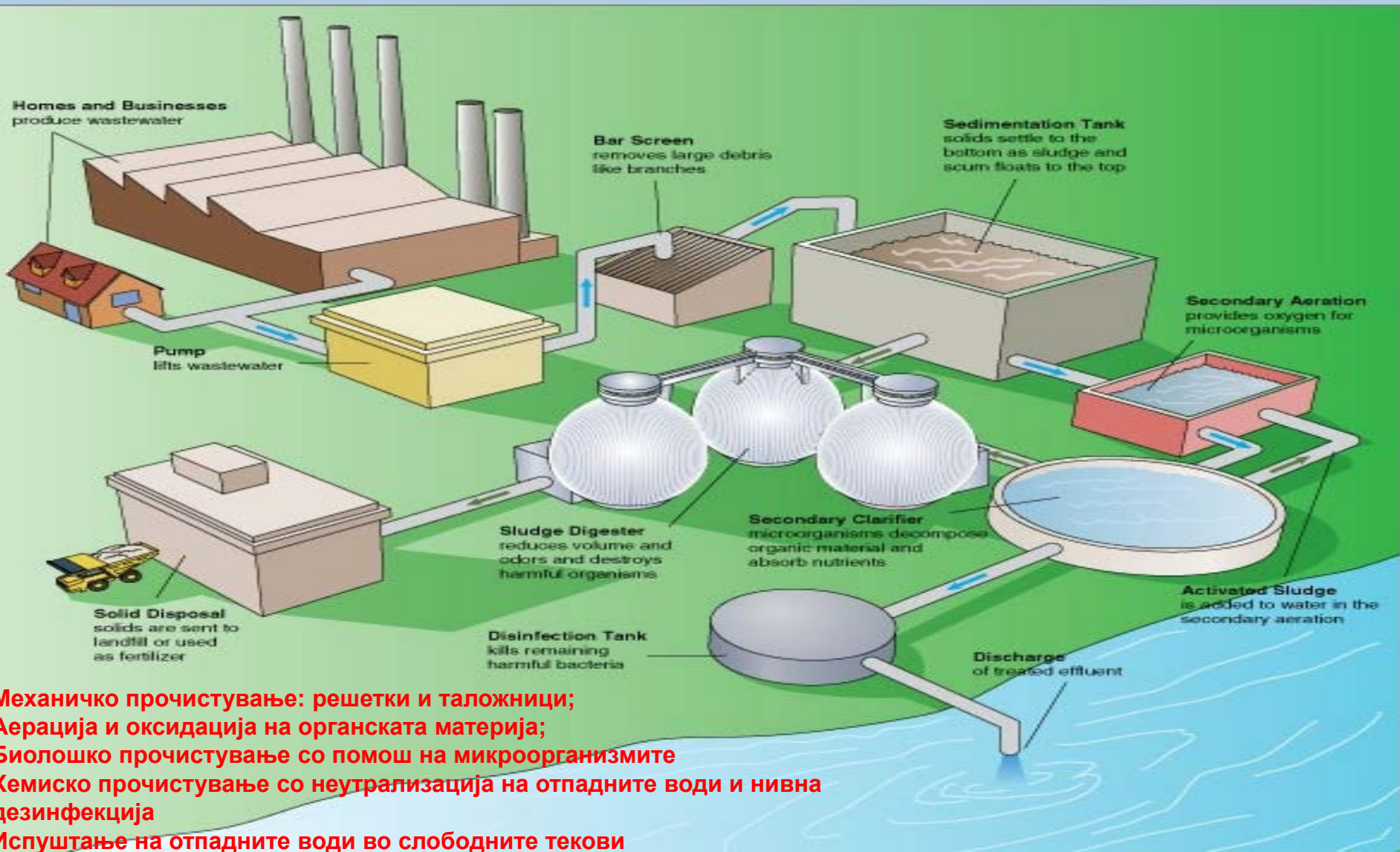


# Системи за изгубрување на фармите

Течното ѓубре претставува  
смеса на фецес, урина,  
отпадни води од  
санитарното перење и  
дезинфекција

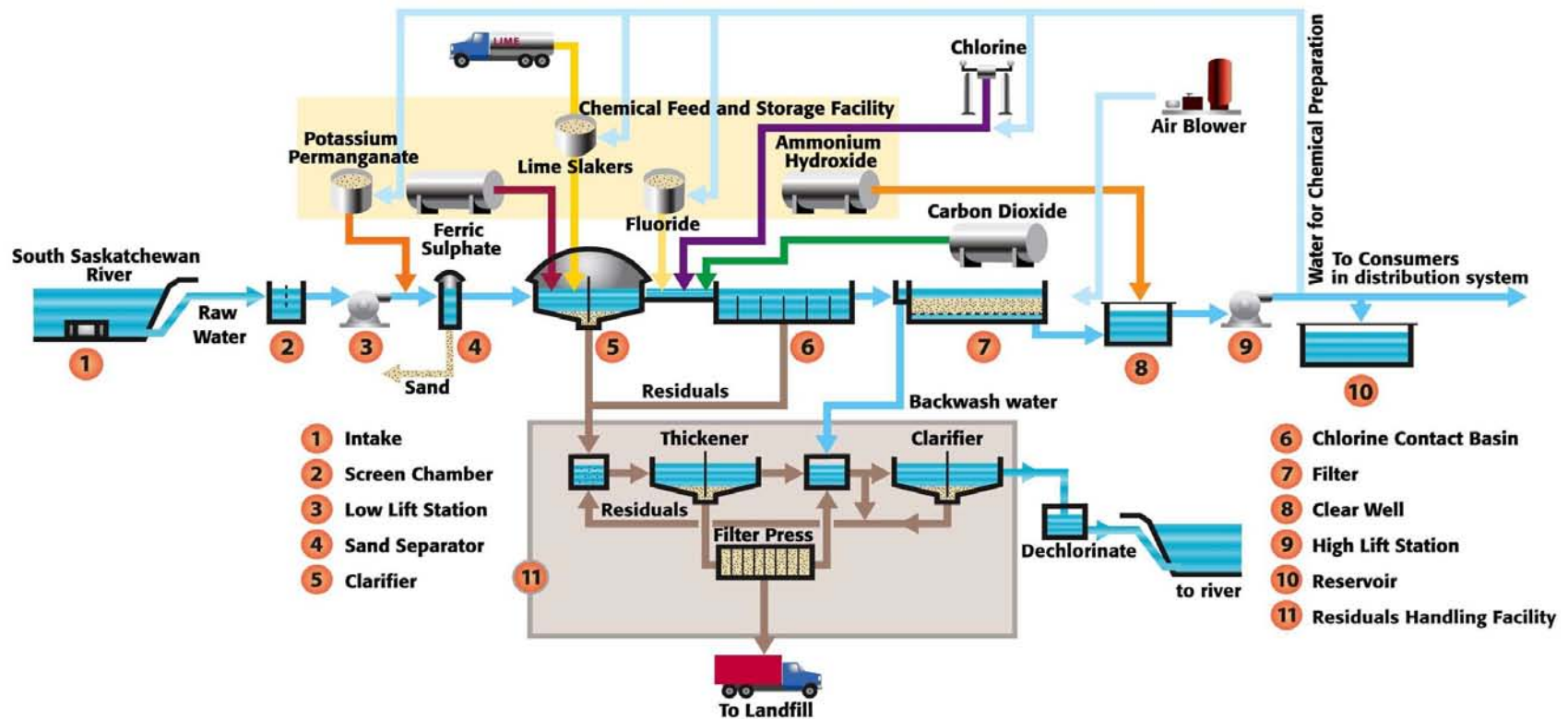


# ПОСТАПКИ СО ОТПАДНИТЕ ВОДИ





# ПОСТАПКИ СО ТЕЧНОТО ЃУБРЕ



# Законски и подзаконски акти од областа на животната средина



- ☐ Закон за животна средина (Сл. весник на РМ бр. 53/05; 81/05; 24/07; 159/08; 83/09; 48/10; 124/10; 51/11; 123/12);
- ☐ Закон за заштита на природата (Сл. весник на РМ бр. 67/04; 14/06; 84/07; 35/10; 47/11; 148/11; 59/12);
- ☐ Закон за заштита од бучава во животната средина (Сл. весник на РМ, бр. 79/07; 124/10; 47/11);
- ☐ Закон за управување со отпадот (Сл. весник на РМ бр. 68/04; 71/04; 107/07; 102/08; 143/08; 124/10; 9/11; 51/11; 123/12);
- ☐ Закон за управување со пакување и отпад од пакување (Сл. весник на РМ бр. 161/09; 17/11; 14/11; 136/11; 6/12; 39/12);
- ☐ Закон за квалитет на амбиенталниот воздух (Сл. весник на РМ бр. 67/04; 92/07; 35/10; 47/11; 59/12; 100/12);
- ☐ **Закон за водите (Сл. весник на РМ бр. 87/08; 6/09; 161/09; 83/10; 51/11; 44/12);**



- ☐ Уредба за класификација на водите „Службен весник на РМ“ бр. 18/99;
- ☐ Уредба за категоризација на водотеците, езерата, акумулациите и подземните води „Службен весник на РМ“ бр. 18/99;
- ☐ Одлука за определување на границите на подрачјата на речните сливови „Службен весник на РМ“ бр. 107/12;
- ☐ Одлука за формирање на национален совет за води „Службен весник на РМ“ бр. 149/09;
- ☐ Правилник за содржината и начинот на подготвување на плановите за управување со речните сливови „Службен весник на РМ“ бр. 148/09;
- ☐ Правилник за методологијата за проценката на речните сливови „Службен весник на РМ“ бр. 148/09;
- ☐ Правилник за содржината и начинот на подготвување на информациите на картографските прикази за активностите за мониторинг на водите „Службен весник на РМ“ бр. 148/09;
- ☐ **Национална стратегија за води (2012 – 2042) „Службен весник на РМ“ бр. 122/12.**

# ПОДЗАКОНСКИ АКТИ ОД ОБЛАСТА НА ЗАШТИТАТА НА ВОДИТЕ



- ☐ Правилник за критериумите за утврдување на зоните чувствителни на испуштањето на урбани отпадни води (\*) „Службен весник на РМ“ бр. 130/11;
- ☐ Правилник за условите, начинот и граничните вредности на емисија за испуштањето на отпадните води по нивното прочистување, начинот на нивно пресметување, имајќи ги во предвид посебните барања за заштита на заштитените зони(\*) „Службен весник на Република Македонија“ бр. 81/11;
- ☐ Правилник за поблиските услови, начинот и максимално дозволените вредности и концентрации на параметрите на прочистени отпадни води за нивно повторно користење „Службен весник на РМ“ бр. 73/11;
- ☐ Правилник за поблиските услови за собирање, одведување и прочистување, начинот и условите за проектирање, изградба и експлоатација на системите и станици за прочистување на урбаните отпадни води, како и техничките стандарди, параметрите, стандарди на емисијата и нормите за квалитет на предтретман, отстранување и прочистување на отпадни води, имајќи го во предвид оптоварувањето и методот за прочистување на урбаните отпадни води коишто се испуштаат во подрачјата чувствителни на испуштање на урбани отпадни води „Службен весник на РМ“ бр. 73/11;
- ☐ Правилник за начинот и постапката за користење на тињата, максималните вредности на концентрациите на тешки метали во почвата во која се користи тињата, вредности на концентрациите на тешки метали во тињата, согласно со нејзината намена и максималните годишни количини на тешки метали што може да се внесат во почвата „Службен весник на РМ“ бр. 73/11;

# ПОДЗАКОНСКИ АКТИ ОД ОБЛАСТА НА ЗАШТИТАТА НА ВОДИТЕ



- ☐ Правилник за опасните и штетните материи и супстанции и нивните емисиони стандарди што можат да се испуштат во канализација или во систем за одводнување, во површински или подземни водни тела, како и во крајбрежни земјишта и водни живеалишта (\*) „Службен весник на РМ“ бр. 108/11;
- ☐ Правилник за условите, начинот и граничните вредности на емисија за испуштањето на отпадните води по нивното прочистување, начинот на нивно пресметување, имајќи ги во предвид посебните барања за заштита на заштитените зони(\*) „Службен весник на Република Македонија“ бр. 81/11;
- ☐ Правилник за начинот на пренос на информациите од мониторингот на испуштените отпадни води, како и формата и содржината на образецот со кој се доставуваат податоците „Службен весник на РМ“ бр. 108/11;
- ☐ Правилник за методологијата, референтните мерни методи, начинот параметрите на мониторинг на отпадните води, вклучувајќи ја и тињата од пречистувањето на урбаните отпадни води(\*) „Службен весник на РМ“ бр. 108/11;
- ☐ Листа на загадувачките материи и супстанции(\*) „Службен весник на РМ“ бр. 122/11;
- ☐ Правилник за пропишување на критериумите за определување на зоните чувствителни на нитрати „Службен весник на РМ“ бр. 131/11;
- ☐ Правилник за формата и содржината на барањето заради неиздавање на дозволата односно недонесување на решение за одбивање на барањето за издавање на дозвола за испуштање „Службен весник на РМ“ бр. 129/11;
- ☐ **Правилник за безбедност на водата „Службен весник на РМ“ бр. 46/08.**

# ПРАВИЛНИК ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ВОДАТА



- ☐ Се пропишуваат општите и посебните барања за безбедност на водата и тоа: вода за јавно снабдување со вода за пиење, вода која се употребува или се вградува во храната во текот на нејзиното производство, подготовка или третман, пакувана вода и изворска вода;
- ☐ НАССР-принципи за процена на ризикот во целокупниот систем за испорака на вода;
- ☐ Општи и посебни барања за безбедност на водата;
- ☐ Како безбедна вода за пиење се смета:
  - а) водата која не содржи микроорганизми, паразити и нивни развојни форми во број кој претставува опасност по здравјето на луѓето;
  - б) не содржи супстанции во концентрации кои сами или заедно со други супстанции претставуваат опасност по здравјето на луѓето;
  - в) соодетствува со МДК според Правилникот
- ☐ При изборот на вода за пиење секогаш предност има водата на која не и е потребна претходна обработка;
- ☐ Ознака со декларација на пакуваната вода;
- ☐ Изворската вода треба да има постојан карактеристичен состав на поедини минерални соли, присуство на микроелементи, карактеристична температура за одделни сезони во годината, како и бектериолошка, паразитолошка, физичко-хемиска и радиолошка безбедност;
- ☐ Дезинфекцијата на водите за пиење обезбедува да не содржи бактериолошки и биолошки материји штетни за здравјето на луѓето над дозволените граници.



# ПРАВИЛНИК ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ВОДАТА



## ☐ Индикации за дезинфекција на водата:

- вкупен број на колиформни бактерии е поголем од 10/ во 100 мл за затворени извори;
- вкупен број на колиформни бактерии е поголем од 50/ во 100 мл за отворени извори;

☐ Дезинфекцијата на водата за пиење со хлорни препарати се врши по определување на хлорната потреба на водата и со количество на резидуален хлор од 0,2-0,3 mg/l, но не повеќе од 0,5 mg/l. Дезинфекцијата на вода се врши со препарати кои содржат 10 mg/l активен хлор за време од најмалку 24 часа, 50 mg/l за време од најмалку 12 часа и 150 mg/l активен хлор за време од најмалку 30 минути;

☐ Дезинфекцијата на водата за пиење со озон се врши со помош на озонатори во количество што може да се утврди по 5 минути од неговиот контакт со водата;

☐ Дезинфекцијата на водата со ултравиолетови зраци се врши со помош на соодветни уреди и се применува кај вода за пиење чија матност е до 1,0 NTU (нефелометриски единици заматеност);

☐ Зачестеноста на земање на мостри за анализа на водата за пиење и испитување на нејзината безбедност во рамките на мониторингот е одредена според Правилникот;

☐ Анализите за утврдување на безбедноста на водата за пиење се вршат во заводите за здравствена заштита и Републичкиот завод за здравствена заштита;

# ПРАВИЛНИК ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ВОДАТА

## ОСНОВНИ ПАРАМЕТРИ ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА ФИЗИЧКИОТ, ХЕМИСКИОТ И МИКРОБИОЛОШКИОТ КВАЛИТЕТНА ВОДАТА



| Физичко-хемиски показатели      | Микробиолошки показатели                             |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| Температура                     | Вкупен број на колиформни бактерии - мезофилни       |
| Боја                            | Вкупен број на колиформни бактерии - термотолерантни |
| Мирис                           | <i>Escherichia coli</i>                              |
| Вкус                            | <i>Streptococcus faecalis</i>                        |
| Матност                         | <i>Pseudomonas aeruginosa</i>                        |
| pH                              | <i>Clostridium perfringens</i> (заедно со спори)     |
| Електроспроводливост            | Број на колонии на 22°C                              |
| Нитрити                         | Број на колонии на 37°C                              |
| Нитрати                         |                                                      |
| Амонијак                        |                                                      |
| Потрошувачка на $\text{KMnO}_4$ |                                                      |
| Железо                          |                                                      |
| Алуминиум                       |                                                      |
| Хлориди                         |                                                      |
| Резидуален хлор                 |                                                      |

### Минимална годишна зачестеност на земање мостри вода

| Број на потрошувачи во зоната на снабдување со вода | Количество на испорачана вода во зоната на снабдување со вода $\text{m}^3/\text{дневно}$ | Број на мостри при редовна основна анализа на водата | Број на мостри за периодична проширена анализа |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| $\leq 500$                                          | 100                                                                                      | 6                                                    |                                                |
| 501-5000                                            | $>100 \leq 1000$                                                                         | 12                                                   | 1                                              |
| 5001-20000                                          | $>1000 \leq 4000$                                                                        | 24                                                   | 3                                              |
| 20001-50000                                         | $>4000 \leq 10000$                                                                       | 36                                                   | 4                                              |
| 50001-100000                                        | $>10000 \leq 20000$                                                                      | 72                                                   | 4                                              |
| $>100000$                                           | $>20000$                                                                                 | 120                                                  | 4                                              |

# ПРАВИЛНИК ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ВОДАТА

## МИКРОБИОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ И МАКСИМАЛНО ДОЗВОЛЕНИ ВРЕДНОСТИ



| Параметар                         | Максимално дозволени вредности (МДК)<br>Број/100 ml |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <i>Escherichia coli</i> (E. coli) | 0                                                   |
| Ентерококи                        | 0                                                   |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>     | 0                                                   |
| Број на колонии на 22°C           | 100/1 ml                                            |
| Број на колонии на 37°C           | 20/1 ml                                             |

# ПРАВИЛНИК ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ВОДАТА

## ХЕМИСКИ ПАРАМЕТРИ И МАКСИМАЛНО ДОЗВОЛЕНИ ВРЕДНОСТИ



| Хемиски соединенија                      | мерна единица | МДК  |
|------------------------------------------|---------------|------|
| Акриламид                                | µg/l          | 0,5  |
| Антимон                                  | µg/l          | 5    |
| Арсен                                    | µg/l          | 10   |
| Бакар                                    | µg/l          | 2000 |
| Бензен                                   | µg/l          | 1    |
| Бензоапирен                              | µg/l          | 0,01 |
| Бор                                      | µg/l          | 1000 |
| Бромат                                   | µg/l          | 10   |
| Цијанид                                  | µg/l          | 50   |
| 1,2-дихлоретан                           | µg/l          | 3    |
| Епихлорхудрин                            | µg/l          | 0,1  |
| Флуорид                                  | µg/l          | 1500 |
| Кадмиум                                  | µg/l          | 5    |
| Хром                                     | µg/l          | 50   |
| Никел                                    | µg/l          | 20   |
| Нитрат                                   | mg/l          | 50   |
| Нитрит                                   | mg/l          | 0,1  |
| Олово                                    | µg/l          | 10   |
| Пестициди                                | µg/l          | 0,1  |
| Пестициди - вкупно                       | µg/l          | 0,5  |
| Полициклични ароматични<br>јаглеводороди | µg/l          | 0,1  |
| Селен                                    | µg/l          | 10   |
| Тетрахлоретан и трихлоретан              | µg/l          | 10   |
| Трихлорметани - вкупно                   | µg/l          | 100  |
| Винил хлорид                             | µg/l          | 0,5  |
| Жива                                     | µg/l          | 1    |

# ПРАВИЛНИК ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ВОДАТА

## ИНДИКАТОРСКИ ЗАДОЛЖИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ



| Параметар                                            | мерна единица                | МДК         |
|------------------------------------------------------|------------------------------|-------------|
| Алуминиум                                            | µg/l                         | 200         |
| Амонијак                                             | mg/l                         | 0,5         |
| Боја                                                 | mg/l Pt/Co скала             | 20          |
| <b>Clostridium perfringens (вклучувајќи и спори)</b> | Број/100 ml                  | 0           |
| Електроспроводливост                                 | µS cm <sup>-1</sup> при 20°C | 1000        |
| Хлориди                                              | mg/l                         | 250         |
| <b>Колиформни бактерии</b>                           | Број/100 ml                  | 0           |
| pH - вредност                                        | pH - единици                 | 6,5-9,5     |
| Манган                                               | µg/l                         | 50          |
| Мирис                                                |                              | Прифатлив   |
| Матност                                              | NTU                          | 1,5         |
| Натриум                                              | mg/l                         | 200         |
| <b>Потрошувачка на KMnO<sub>4</sub></b>              | mg/l                         | 8           |
| Оксидабилниост                                       | mg/l O <sub>2</sub>          | 5           |
| Вкус                                                 |                              | Прифатлив   |
| Сулфат                                               | mg/l                         | 250         |
| Вкупен органски јаглерод                             |                              | Без промени |
| Железо                                               | µg/l                         | 200         |

# ПРАВИЛНИК ЗА БЕЗБЕДНОСТ НА ВОДАТА

## ИНДИКАТОРСКИ ДОПОЛНИТЕЛНИ ПАРАМЕТРИ



| Параметар                              | мерна единица       | МДК  |
|----------------------------------------|---------------------|------|
| Алкалност                              | mg/l $\text{HCO}_3$ | >30  |
| Алги, фито и зоо планктон              |                     |      |
| Бактериофаги и патогени микроорганизми |                     | 0    |
| Берилиум                               | mg/l                |      |
| Цинк                                   | $\mu\text{g/l}$     | 3000 |
| Азот по Кјелдал                        | mg/l                | 1    |
| Вируси                                 |                     |      |
| Феноли                                 | $\mu\text{g/l}$     | 1    |
| Фекални колиформи                      | Број/100 ml         | 0    |
| Фекални стрептококи                    | Број/100 ml         | 0    |
| Фосфати                                | $\mu\text{g/l P}$   | 300  |
| Калциум                                | mg/l                |      |
| Калиум                                 | mg/l                | 12   |
| Кобалт                                 | mg/l                |      |
| Магнезиум                              | mg/l                |      |
| Минерални масла                        | $\mu\text{g/l}$     | 10   |
| Растворен кислород                     | mg/l                |      |
| Паразити и нивни развојни облици       |                     | 0    |

| Параметар                             | мерна единица                  | МДК   |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------|
| Резидуален хлор                       | mg/l                           | 0,5   |
| Салмонели ( <i>Salmonella spp</i> )   | Број/100 ml                    | 0     |
| Силикати                              | mg/l                           | 20    |
| Протеус ( <i>Proteus spp</i> )        | Број/100 ml                    | 0     |
| Сребро                                | mg/l                           | 10    |
| Сув остаток                           | mg/l при $105^{\circ}\text{C}$ | <1000 |
| Сулфур водород                        | mg/l                           | без   |
| Суспендирани честички                 | mg/l                           | 10    |
| Температура на водата                 | $^{\circ}\text{C}$             | 25    |
| Шигели ( <i>Shigella spp</i> )        | Број/100 ml                    | 0     |
| Детергенти - анјонски                 | $\mu\text{g/l}$                | 200   |
| Детергенти - нејонски                 | $\mu\text{g/l}$                | 200   |
| Вкупна тврдост                        | mg/l $\text{CaCO}_3$           | <60   |
| Ванадиум                              | $\mu\text{g/l}$                | 5     |
| Радиолошки особини на водата за пиење |                                |       |
| Трициум                               | Bq/l                           | 100   |
| Вкупна индикативна доза               | mSv/годишно                    | 0,1   |