

## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

### Шта су отпадне воде?

Под отпадним водама подразумевају се све оне воде које након употребе мењају своје физичке, хемијске и биолошке особине; повећавају садржај примеса, колоида и растворених супстанци, које могу бити органског или минералног порекла.

### Због чега су отпадне воде толико опасне?

У отпадним водама се налазе органске материје које воде порекло од живих бића укључујући и отпадне продукте самих живих бића; као и патогени микроорганизми који узрокују различите болести (дизентерија, лепра, туберкулоза, тифус, паратифус....)

## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

### Подела отпадних вода по настанку:

- Употребљене воде из домаћинства
- Отпадне воде индустрије
- Атмосферске отпадне воде

### Параметри на основу којих се прати квалитет отпадних вода:

- |                    |   |
|--------------------|---|
| • Температура      | • Суспендоване материје                           |
| • Боја             | • Хемијска потрошња кисеоника (НПК)               |
| • Мирис            | • Биолошка потрошња кисеоника (ВПК <sub>5</sub> ) |
| • Видљиве материје | • Електропроводљивост                             |
| • pH               |   |
| • Таложне материје |   |

## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

### Хемијске карактеристике индустријских отпадних вода:

За разлику од комуналних отпадних вода, квалитет и квантитет индустријских отпадних вода може да варира у јако широком опсегу, чак и у отпадној води истог индустријског објекта током дана.

Посебно се истичу ударна испуштања отпадних вода.

Загађујуће материје су обично неорганске соли, киселине, разне органске материје, суспендоване материје, пливајуће чврсте и течне материје, радиоактивне и пенушаве материје, као и микроорганизми и топла вода.

## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

### Карактеристике отпадних вода прехрамбене индустрије:

- Таложиве и суспендоване материје
- Присуство разних органских једињења
- Повећане количине фосфора, азота и хлорида
- Присуство уља и масти
- Повећана температура

## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

### Карактеристике отпадних вода индустрије млека:

Отпадне вода млекарске индустрије су специфичне и битно се разликују од отпадних вода других грана прехрамбене индустрије.

Поред извесне количине млека, у отпадним водама појединих погона могу се наћи сурутка са примесама казеина и других протеина, лактозе и масти, као и средства за чишћење система.

Присуство средстава за чишћење система посебно карактерише отпадне воде млекарске индустрије, јер наизменично присуство киселина и база, неопходних у процесу чишћења система, има за последицу велико варирање pH.

## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

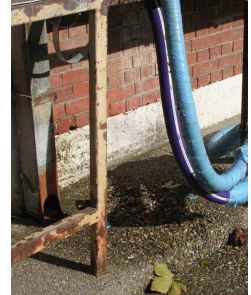
### Методе обраде отпадне воде млекарске индустрије:

- Разблажење у природном водотоку (шибнеш директно у реку)
- Иригација напушеног земљишта (фркенш на пољану)
- Обрада у септичким базенима
- Биолошко филтрирање са филтрационим материјалом (шљака, шљунак, песак) уз присуство микроорганизама за пречишћавање отпадног материјала
- Хемијско таложење уз присуство хемијских коагуланата

## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

### Шта ствара проблем?

Лактоза – анаеробно се разлагаје и настаје млечна киселина која утиче на смањење рН отпадне воде.



## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

### Шта ствара проблем?

Масли – хидрофобне су природе и зато отежавају чишћење повећавају биолошку потрошњу кисеоника шири се по површини танка за седиментацију



## Проблеми отпадних вода млекаре АД “Имлек”

### Карактеристике отпадне воде млекарске индустрије

Poreklo	HPK (mg/l)	BPK (mg/l)	Mast (mg/l)	Azot (mg/l)	Fosfor (mg/l)	pH	Ukupne čvrste materije (mg/l)	Ukupne suspendovane materije (mg/l)
proizvodnja mleka	4000	2600	400	55	35	8 do 11	-	675
proizvodnja mleka	4000	2160	-	200	60	5 do 9	5100	-
proizvodnja mleka	4500	2300	-	56	33	7.2	2540	816
proizvodnja mleka	3190	1960	690	43	7	5 do 10	1500	820
proizvodnja sira	4430	3000	754	18	14	7.32	-	1100
proizvodnja jogurta	1500	1000	-	63	7.2	-	-	191

## Поступци пречишћавања отпадних вода

### Пречишћавање комуналних отпадних вода:

- примарни третман (механичка обрада)
- секундарни третман (биолошка обрада)
- терцијарни третман (уклањање Р и N)

### Пречишћавање индустријских отпадних вода:

- директно упуштање у јавну канализацију
- предтретман
- потпуно пречишћавање

## Поступци пречишћавања отпадних вода

### Пречишћавање отпадне воде млекарске индустрије

- Разблажење у природном водотоку
- Иригација напушеног земљишта
- Обрада у септичким базенима
- Биолошко филтрирање
- Обрада активним муљем
- Хемијско таложење

## Историјат млекаре АД “Имлек”

- 1945. основно пољопривредно газдинство “Панчевачки Рит” које је касније прерасло у фирму “ПКБ”
- 1953. Подигнута је прва приручна млекара
- 1963. производња премашује 21 милион литара годишње



## Историјат млекаре АД “Имлек”

- 2000. – 2003. АД ИМЛЕК покрива 50% тржишта



## Опис постројења



## Аератор



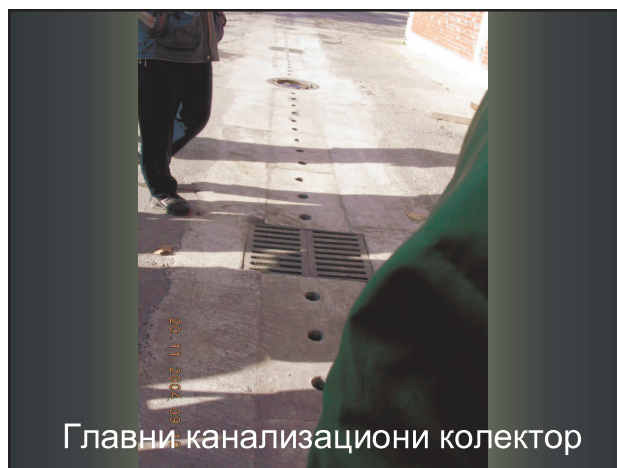
## Филтерско поље



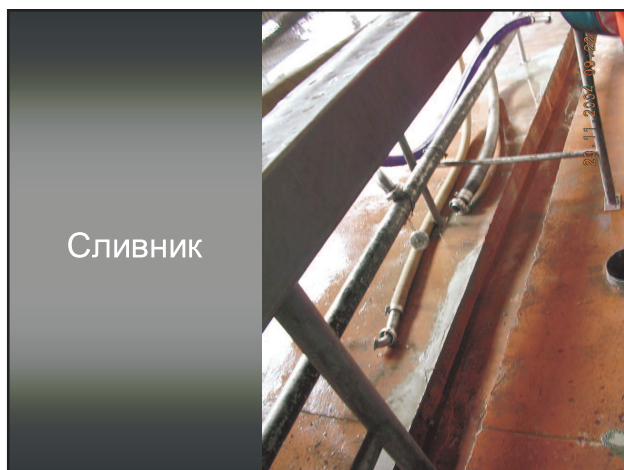
## Затварачи









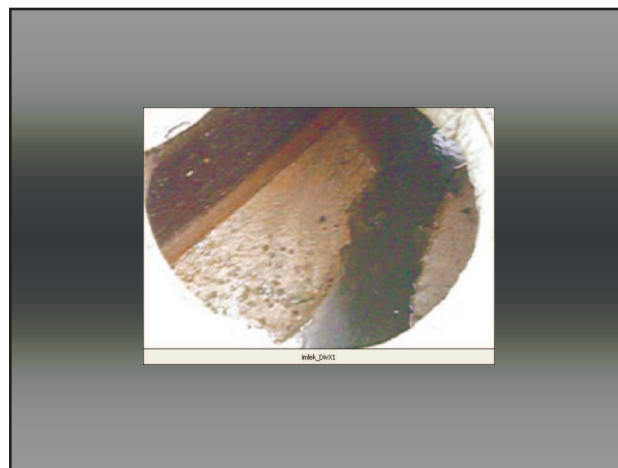




## Испусти отпадних вода млекаре АД “Имлек”

- Дневна количина прерађеног млека: 500'000 l
- Дневна потрошња воде: 1'900'000 l
- Просечни проток отпадних вода: 22,22 l/s
- Систем је реконструисан 1995. године
- Формирана су три подсистема
  - кишна канализација
  - тенолошка канализација
  - канализација за осталу отпадну воду





Физичке карактеристике узорака отпадне воде млекаре АД "Имлек". Узорци узимани у току 5 дана (јун/јул), на сваким сат времена.				
PARAMETRI	MDK*	Maksimalna vrednost	Srednja vrednost	Minimalna vrednost
protok [m³/sat]	30	37,3	23,7	17,2
temperatura [°C]	6-9,5	12,5	8,1	2,2
pH		1762	383	20
koloidne materije [mg/L]		1912	846	123
ukupne čvrste materije [mg/L]		86	75	55
udelo organske materije [%]		14	25	45
udelo neorganske materije [%]	500	1612	423	25
ukupne suspen. materije [mg/L]		88	74	55
udelo organske materije [%]		12	26	45
udelo neorganske materije [%]				

\* MDK – maksimalno dozvoljene koncentracije (Pravilnik o tehničkim i sanitarnim uslovima za upuštanje otpadnih voda u gradsku kanalizaciju grada Beograda ("Sl. list grada Beograda, 1986.).

Hemijske karakteristike uzoraka otpadne vode млекаре АД "Имлек"  
Узорци узимани у току 5 дана (јун/јул), на сваким сат времена.

PARAMETRI	MDK*	Maksimalna vrednost	Srednja vrednost	Minimalna vrednost
TPK [mg O₂/L]	450	1335	244	115
BPK [mg O₂/L]	300	5250	845	82
N <sub>K</sub> – po Kjeldalu [mg/L]		480	123	17
NH <sub>4</sub> – N [mg/L]	15	71	24	3
NO <sub>3</sub> – N [mg/L]	50	90	27	0,5
NO <sub>2</sub> – N [mg/L]	30	9,2	1,9	0,1
ukupni P [mg/L]	10	180	48	8,1
SO <sub>4</sub> [mg/L]	350	954	344	190
Cl [mg/L]	500	563	150	71
Ca [mg/L]		425	149	25
HCO <sub>3</sub> [mg/L]		728	390	0,0
ukupne masti i ulja [mg/L]	40	212	68	12

\* MDK – maksimalno dozvoljene koncentracije (Pravilnik o tehničkim i sanitarnim uslovima za upuštanje otpadnih voda u gradsku kanalizaciju grada Beograda ("Sl. list grada Beograda, 1986.).

Физичке карактеристике узорака отпадне воде млекаре АД "Имлек". Узорци узимани свакодневно у току 15 дана (јануар/фебруар).				
PARAMETRI	MDK*	Maksimalna vrednost	Srednja vrednost	Minimalna vrednost
protok [m³/sat]		143	79	20
temperatura [°C]	30	31,6	22,3	18,6
pH	6-9,5	12,3	7,55	1,61
koloidne materije [mg/L]		4220	1252	325
ukupne čvrste materije [mg/L]		8960	2562	810
udelo organske materije [%]		86,5	63,8	40,96
udelo neorganske materije [%]		13,5	36,82	59,04
ukupne suspen. materije [mg/L]	500	1762	555	70
udelo organske materije [%]		85,71	64,08	40,32
udelo neorganske materije [%]		14,25	35,92	59,68

\* MDK – maksimalno dozvoljene koncentracije (Pravilnik o tehničkim i sanitarnim uslovima za upuštanje otpadnih voda u gradsku kanalizaciju grada Beograda ("Sl. list grada Beograda, 1986.).

Hemijske karakteristike uzoraka otpadne воде млекаре АД "Имлек".  
Узорци узимани свакодневно у току 15 дана (јануар/фебруар).

PARAMETRI	MDK*	Maksimalna vrednost	Srednja vrednost	Minimalna vrednost
HPK [mg O₂/L]	450	9600	1777	580
BPK [mg O₂/L]	300	2740	1322	430
N <sub>K</sub> – po Kjeldalu [mg/L]		493,5	172,76	46,55
NH <sub>4</sub> – N [mg/L]	15	32,27	9,15	2,72
NO <sub>3</sub> – N [mg/L]	50	311,19	38,15	1,27
NO <sub>2</sub> – N [mg/L]	30	1,67	0,27	0,02
ukupni P [mg/L]	10	17,37	7,89	0,90
SO <sub>4</sub> [mg/L]	350	340,00	51,63	11,50
Cl [mg/L]	500	1462,50	235,51	163,3
Ca [mg/L]		380,38	147,84	68,20
HCO <sub>3</sub> [mg/L]		749,08	420,44	0,00
ukupne masti i ulja [mg/L]	40	210,00	74,28	23,10

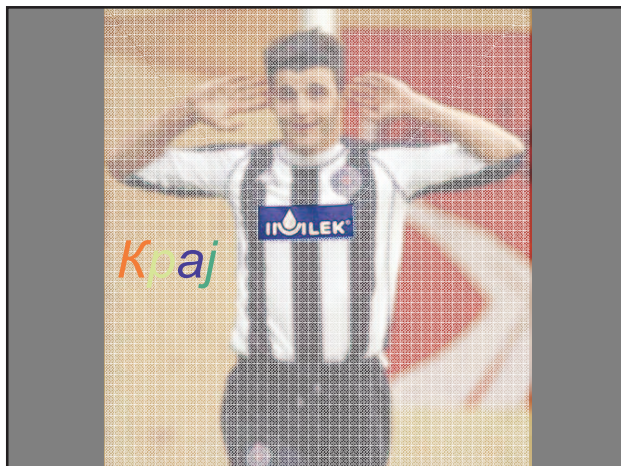
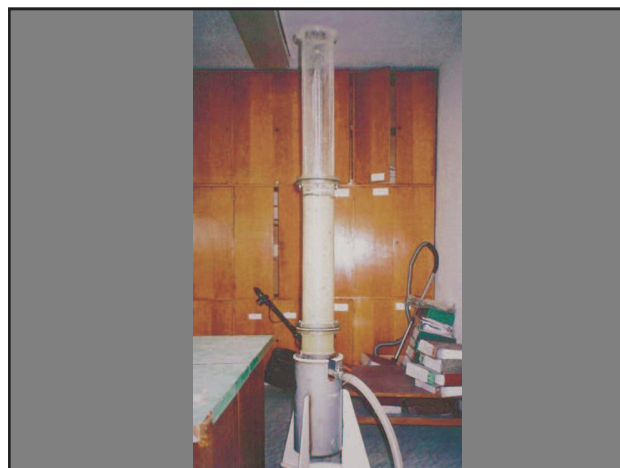
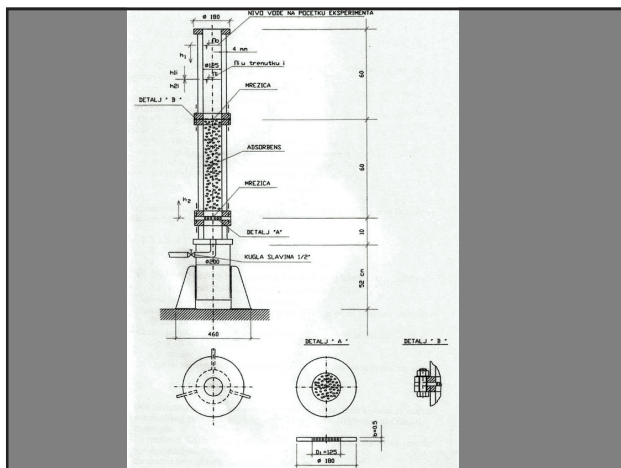
\* MDK – maksimalno dozvoljene koncentracije (Pravilnik o tehničkim i sanitarnim uslovima za upuštanje otpadnih voda u gradsku kanalizaciju grada Beograda ("Sl. list grada Beograda, 1986.).

## Предлози заштите од загађења из млекарске индустрије

1. Смањење губитака производа током процеса прераде
2. Употреба већих паковања, по могућству за једнократну употребу
3. Коришћење отпада у друге сврхе (сточна храна)
4. Оптимална употреба воде и средстава за чишћење
5. Рециклирање и рецикулација воде
6. Употреба кондензата уместо свеже воде за чишћење
7. Користити млаз воде под притиском за чишћење

## Предлози заштите од загађења из млекарске индустрије

- Планирани процес пречишћавања
- У скорој будућности предвиђа се изградња постројења за пречишћавање воде са испуном од природних алуминосиликата (зеолит и бентонит).
  - Испитивања на филтарској колони су показала да је дошло до значајног смањења мерених концентрација ВРК, НРК...



Ивановић Рада  
Лазаревић Милан  
Ирић Душан  
Обушковић Бојан  
Зиндовић Будо