Wydział Instalacji Budowlanych,
Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Politechnika Warszawska

Gospodarka ściekowa Spółdzielczej Mleczarni SPOMLEK w Radzyniu Podlaskim

dr inż. Katarzyna Umiejewska
inż. Aleksandra Bachanek
inż. Ilona Niewęgłowska
mgr inż. Grzegorz Koczkodaj

POMORSKIE
WARMINSKO - MAZURSKIE
ZACHODNIO-POMORSKIE
KUJAWSKO - POMORSKIE
PODLASKIE
MAZOWIECKIE
LU - BUSKIE
WIELKOPOLSKIE
ŁÓDZKIE
LUBELSKIE
DOLNOŚLASKIE
OPO - LSKIE
ŚLĄSKIE
ŚWIĘTO - KRZYSKIE
MAŁO - POLSKIE
PODKAR - PACKIE

Serenada
Rodamer
Serenada
Rodamer

Spomlek

Zakład produkuje sery o różnej wielkości i kształcie.
Do asortymentu należą :

- kręgi: waga 3-8 kg,
- bloki: waga 1-4 kg,
- kawałki: waga 250 g,
- klinki: 190 g,
- plastry: 150 g.

Wytwarzane produkty proszkowane to:

- odłtuszczone mleko w proszku,
- pełne mleko w proszku,
- serwatka w proszku,
- maślanka w proszku,
- permeat serwatki w proszku,
- koncentrat białek serwatkowych.

» Założenia do projektu oczyszczalni

Ilość ścieków:

» przepływ dobowy maksymalny:

$$\mathbf{Q_{dmax} = 3000\ m^3/d}$$

» przepływ dobowy średni:

$$\mathbf{Q_{dśr} = 2380\ m^3/d}$$

» przepływ godzinowy maksymalny:

$$\mathbf{Q_{hmax} = 280\ m^3/h}$$

» przepływ godzinowy średni:

$$\mathbf{Q_{hśr} = 187{,}5\ m^3/h}$$

» Założenia do projektu oczyszczalni

Jakość ścieków:

» średnia wartość BZT_5 = **1500 g O_2/m^3**

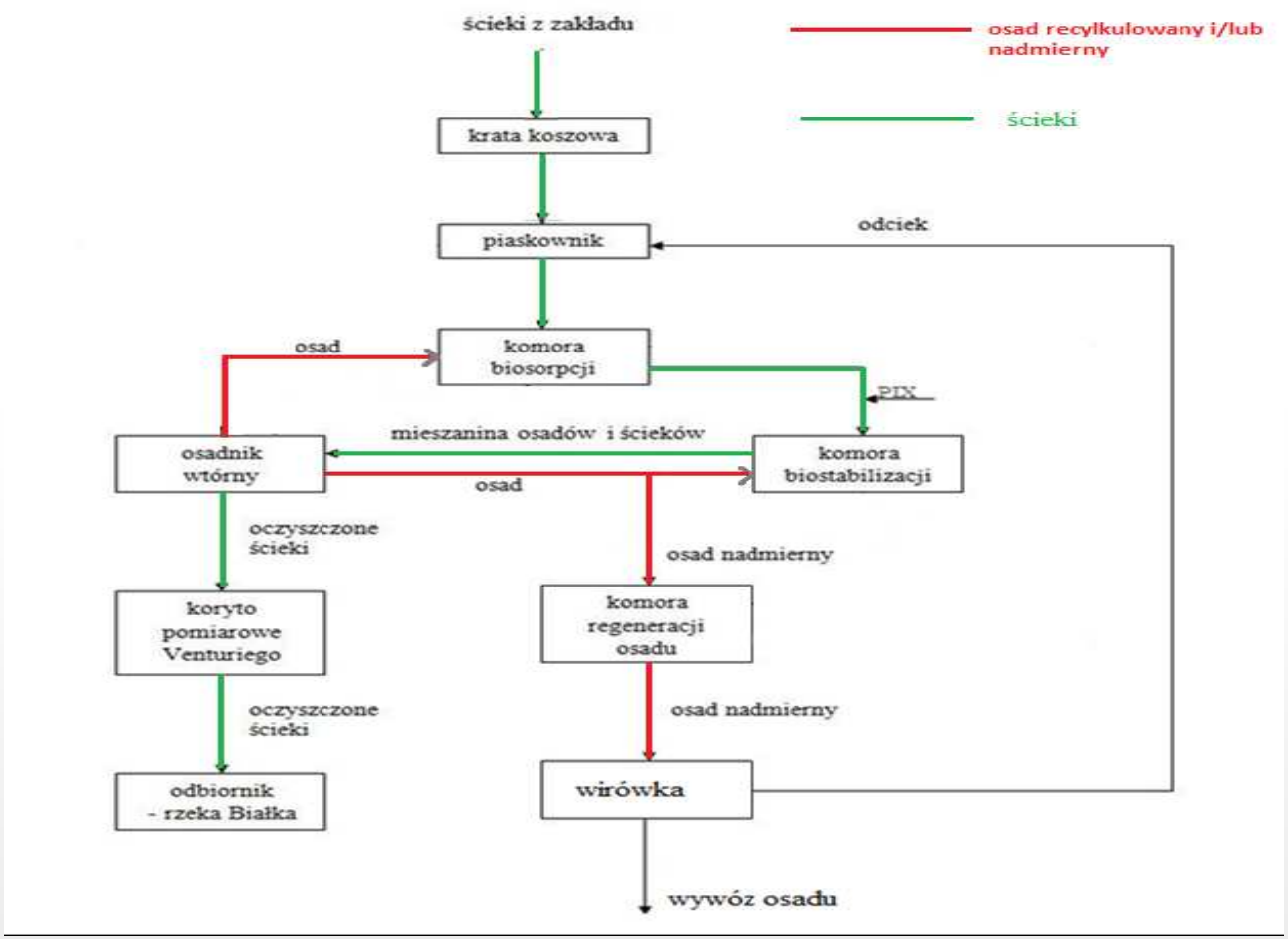
» średnie stężenie zawiesiny = **550 g/m^3**

» maksymalny dzienny ładunek BZT_5 = **4500 kg O_2/d**

» średni dzienny ładunek BZT_5 = **3556 kg O_2/d**

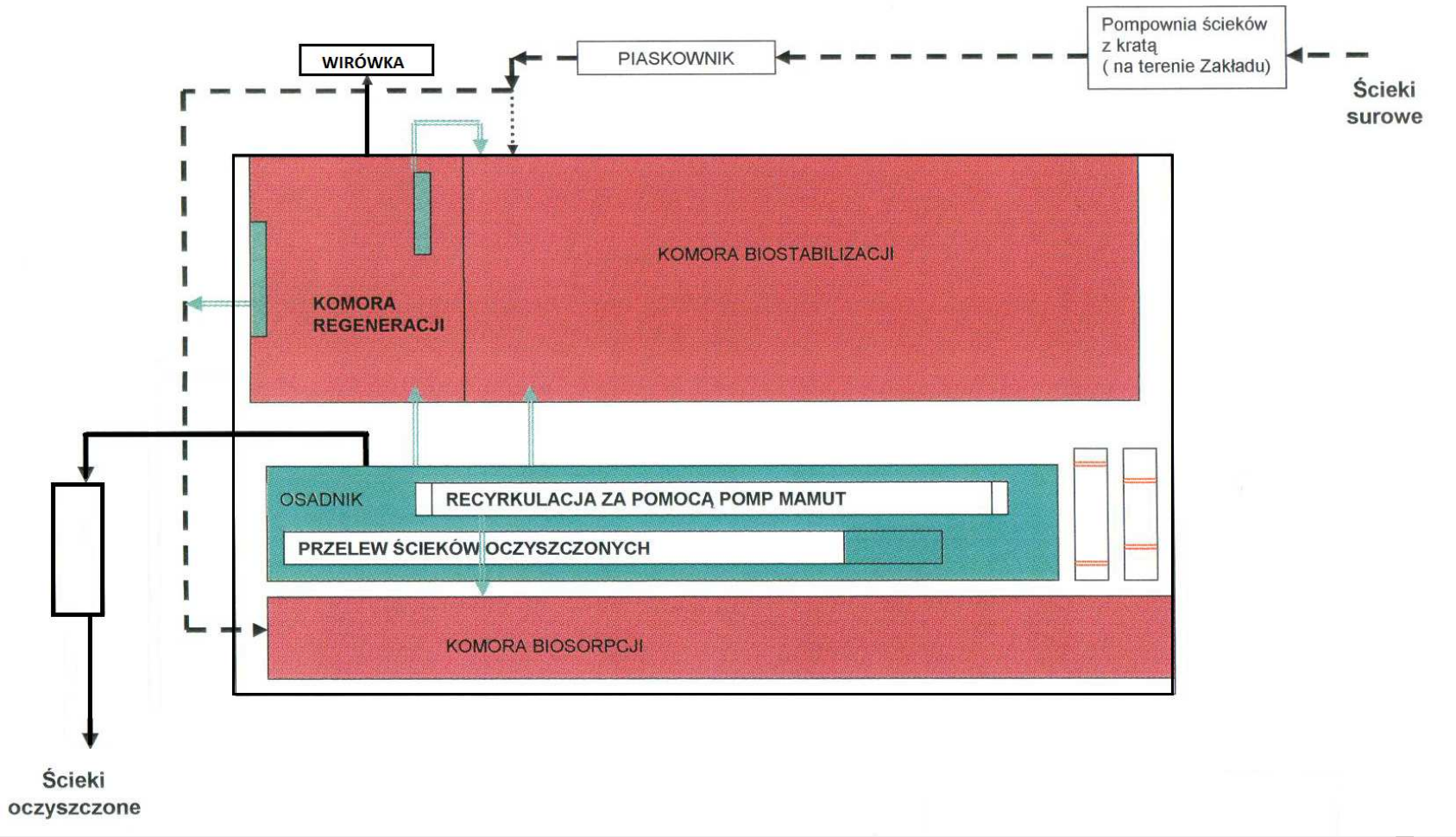
» maksymalny dzienny ładunek zawiesiny Z_{max} = **1640 kg/d**

Schemat blokowy oczyszczalni ścieków dla Spółdzielczej Mleczarni SPOMLEK

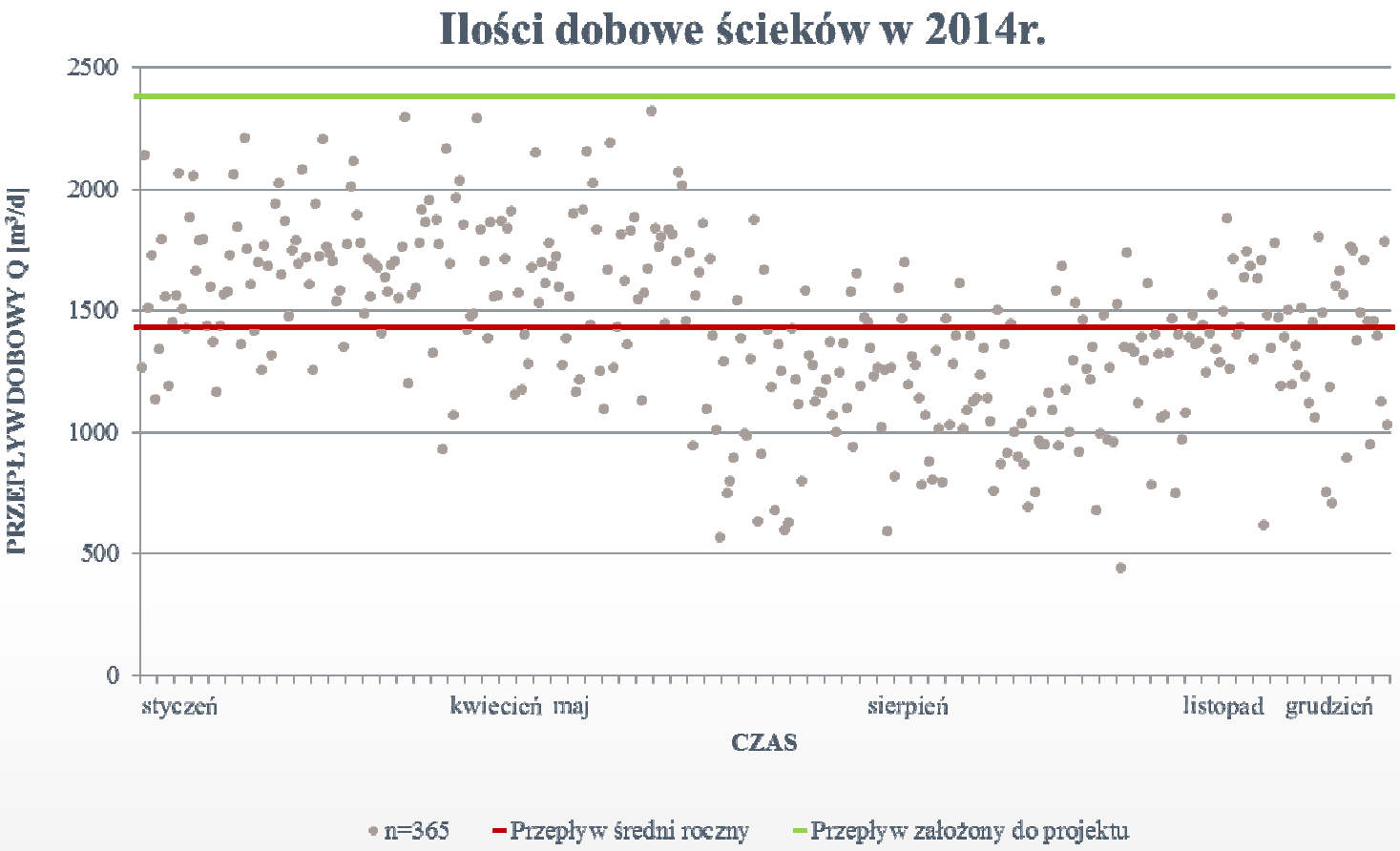


Rys. 1 Schemat blokowy oczyszczalni ścieków

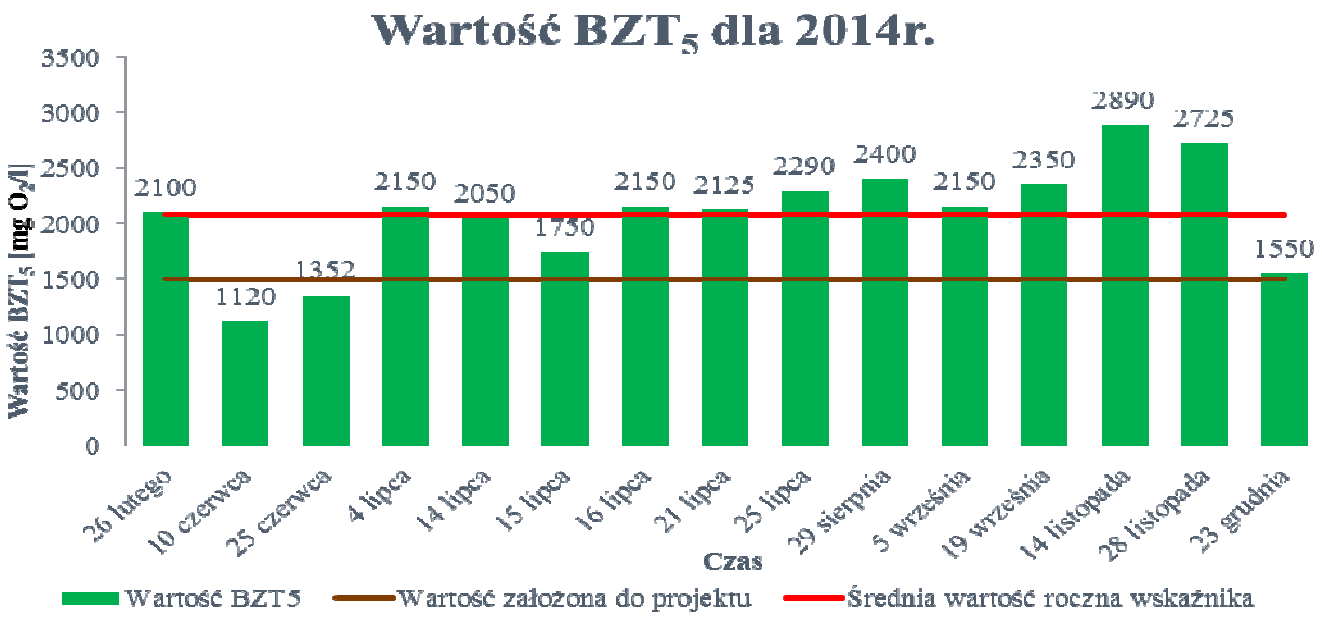
» Schemat oczyszczalni ścieków zakładu SPOMLEK

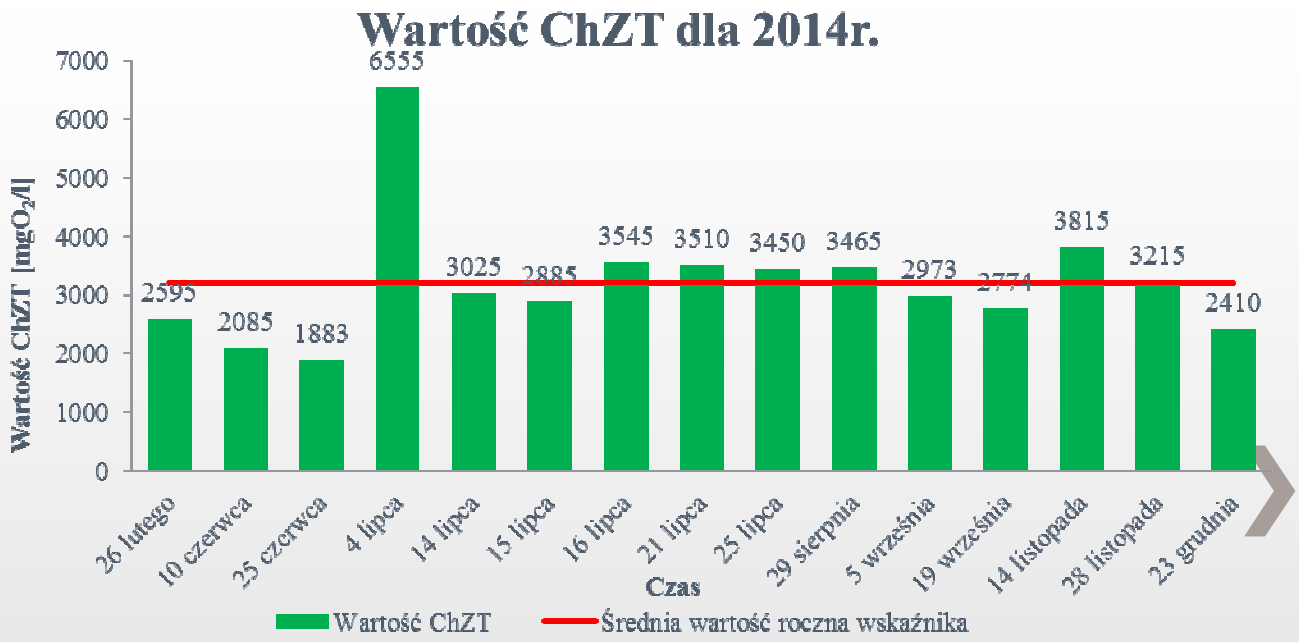


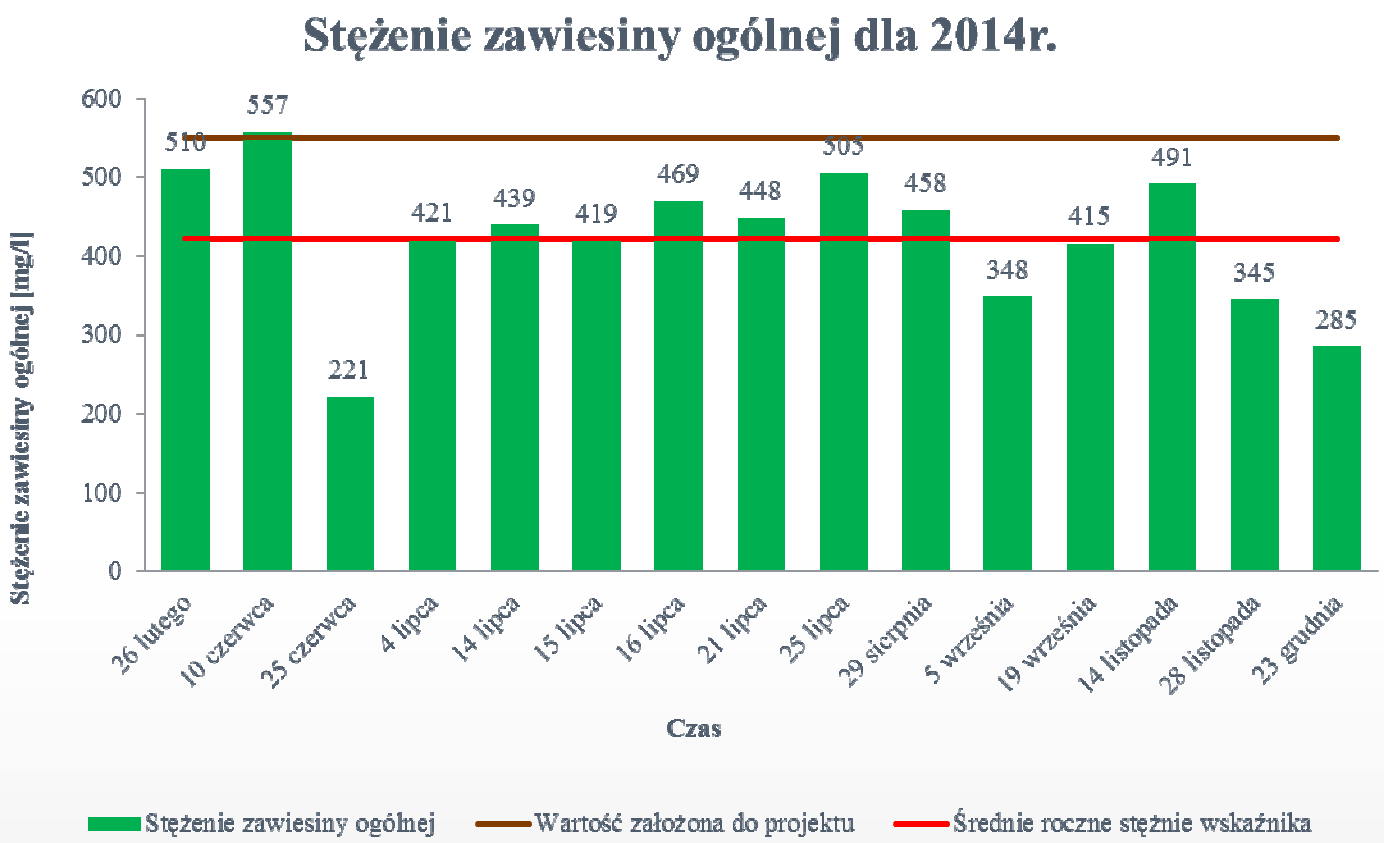
Rys. 2 Rozmiesczenie urzadzeń na oczyszczalni ścieków

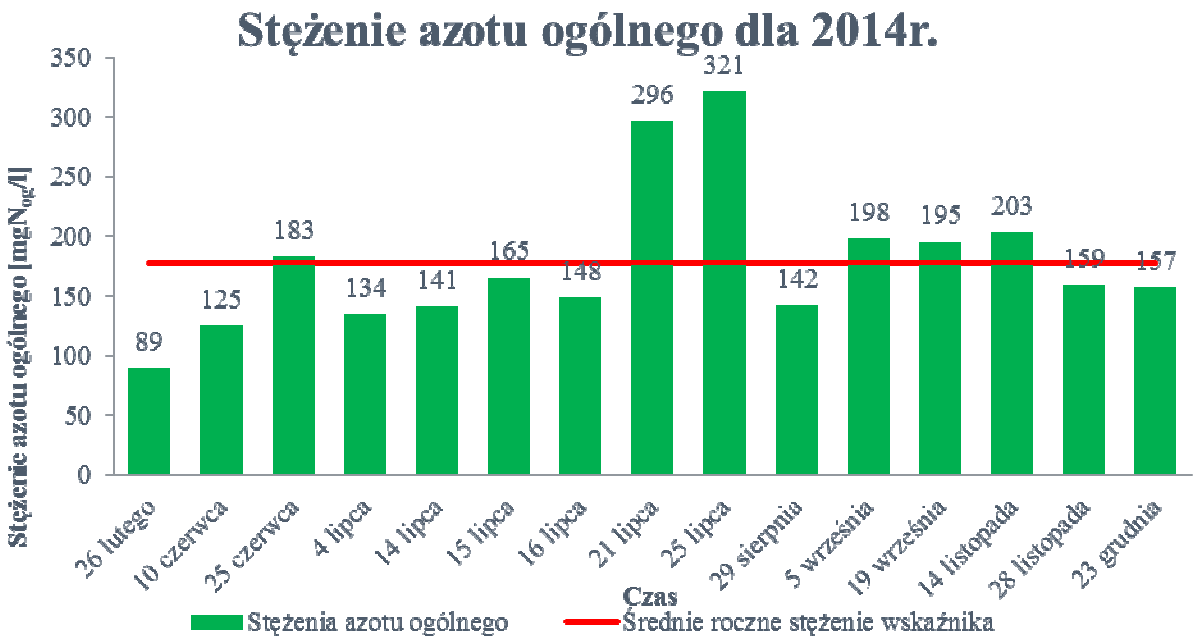


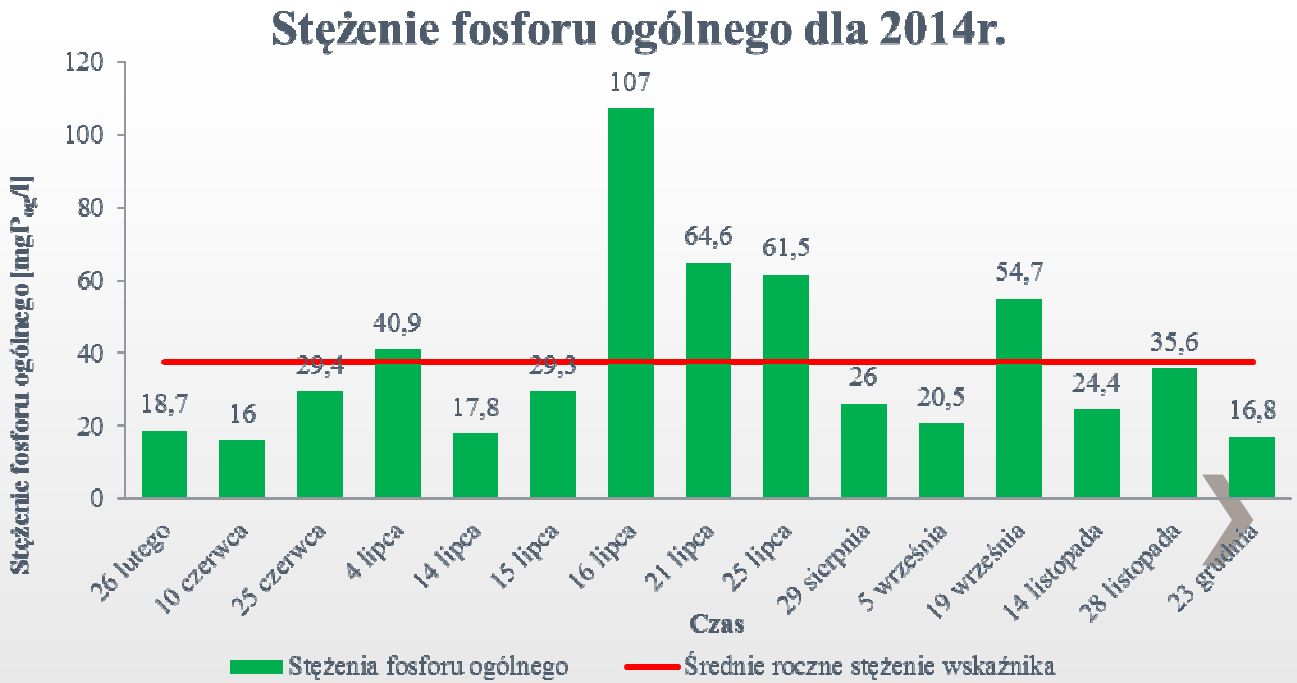
Rys. 3. Rzeczywista ilość ścieków w roku 2014


Wartość BZT5 dla 2014r.
Wartość BZT5 [mg O2/l]
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
2100
1120
1352
2150
2050
1730
2150
2125
2290
2400
2150
2350
2890
2725
1550
26 lutego
10 czerwca
25 czerwca
4 lipca
14 lipca
15 lipca
16 lipca
21 lipca
25 lipca
29 sierpnia
5 września
19 września
14 listopada
28 listopada
23 grudnia
Czas
Wartość BZT5
Wartość założona do projektu
Średnia wartość roczna wskaźnika


Wartość ChZT dla 2014r.
Wartość ChZT [mgO2/l]
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
2595
2085
1883
6555
3025
2885
3545
3510
3450
3465
2973
2774
3815
3215
2410
26 lutego
10 czerwca
25 czerwca
4 lipca
14 lipca
15 lipca
16 lipca
21 lipca
25 lipca
29 sierpnia
5 września
19 września
14 listopada
28 listopada
23 grudnia
Czas
Wartość ChZT
Średnia wartość roczna wskaźnika


Stężenie zawiesiny ogólnej dla 2014r.
Stężenie zawiesiny ogólnej [mg/l]
600
500
400
300
200
100
0
518
557
221
421
439
419
469
448
503
458
348
415
491
345
285
26 lutego
10 czerwca
25 czerwca
4 lipca
14 lipca
15 lipca
16 lipca
21 lipca
25 lipca
29 sierpnia
5 września
19 września
14 listopada
28 listopada
23 grudnia
Czas
Stężenie zawiesiny ogólnej
Wartość założona do projektu
Średnie roczne stężnie wskaźnika


Stężenie azotu ogólnego dla 2014r.
Stężenie azotu ogólnego [mgN$_{og}$/l]
350
300
250
200
150
100
50
0
89
125
183
134
141
165
148
296
321
142
198
195
203
159
157
26 lutego
10 czerwca
25 czerwca
4 lipca
14 lipca
15 lipca
16 lipca
21 lipca
25 lipca
29 sierpnia
5 września
19 września
14 listopada
28 listopada
23 grudnia
Czas
Stężenia azotu ogólnego
Średnie roczne stężenie wskaźnika


Stężenie fosforu ogólnego dla 2014r.
Stężenie fosforu ogólnego [mgP$_{og}$/l]
120
100
80
60
40
20
0
18,7
16
29,4
40,9
17,8
29,3
107
64,6
61,5
26
20,5
54,7
24,4
35,6
16,8
26 lutego
10 czerwca
25 czerwca
4 lipca
14 lipca
15 lipca
16 lipca
21 lipca
25 lipca
29 sierpnia
5 września
19 września
14 listopada
28 listopada
23 grudnia
Czas
Stężenia fosforu ogólnego
Średnie roczne stężenie wskaźnika

» Jakość ścieków dopływająca do oczyszczalni

Tab. 1. Stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych z roku 2014

Wskaźnik	Stężenie minimalne [mg/l]	Stężenie maksymalne [mg/l]	Stężenie średnie [mg/l]
	2014	2014	2014
BZT_5	1120	2890	**2077**
ChZT	1883	6555	3212
Zawiesina ogólna	221	557	422
Azot ogólny	89	321	177
Fosfor ogólny	16	107	38

» Jakość ścieków dopływająca do oczyszczalni

Tab. 2. Ładunki zanieczyszczeń w ściekach surowych w roku 2014

Wskaźnik	Ładunek minimalny [kg/d]	Ładunek maksymalny [kg/d]	Ładunek średni [kg/d]
	2014	2014	2014
BZT_5	1870	**5422**	2917
ChZT	2413	7761	4452
Zawiesina ogólna	306	966	598
Azot ogólny	144	438	246
Fosfor ogólny	23	136	50

» Równoważna liczba mieszkańców

Założona równoważna liczba mieszkańców :

RLM = 75 000 osób

Równoważna liczba mieszkańców dla roku 2014:

RLM = 48 612 osób

» Zależności między wskaźnikami jakości ścieków surowych

Wskaźnik opisujący podatność, bądź oporność związków organicznych znajdujących się w ściekach na rozkład biologiczny.

Tab. 3 Stosunek ChZT do BZT_5 w ściekach surowych

ChZT/BZT_5	**Podatność na rozkład biochemiczny**	**Łączna wartość [%]**
		2014
<2	łatwo rozkładalny	**93**
<2,5	średnio rozkładalny	0
>2,5	wolno rozkładalny	**7**
>5	nierozkładalny	0

» Ocena jakości ścieków oczyszczonych

Najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń dla ścieków oczyszczonych wprowadzanych do wód:

BZT_5 = 25 mg O_2/l

ChZT = 125 mg O_2/l

Zawiesina ogólna = 35 mg/l

Azot ogólny = 30 mg N/l

Fosfor ogólny = 2 mg P/l

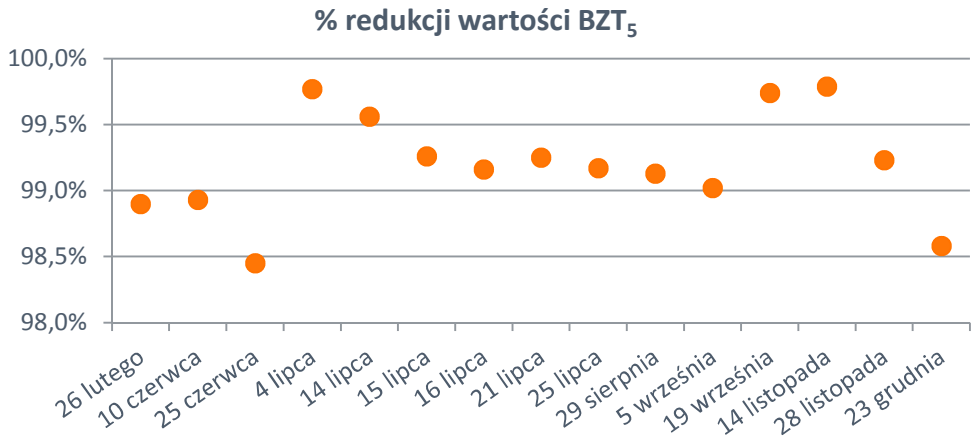
Bezpośrednim odbiornikiem oczyszczonych ścieków jest rzeka **Białka**.

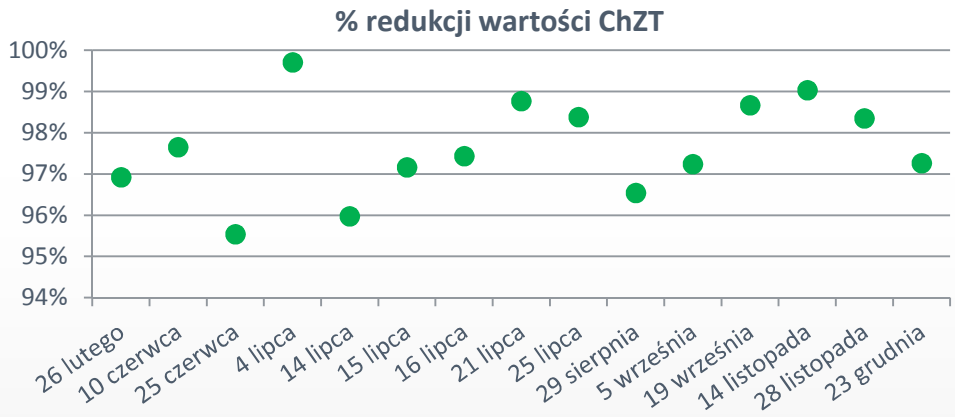
» Ocena jakości ścieków oczyszczonych

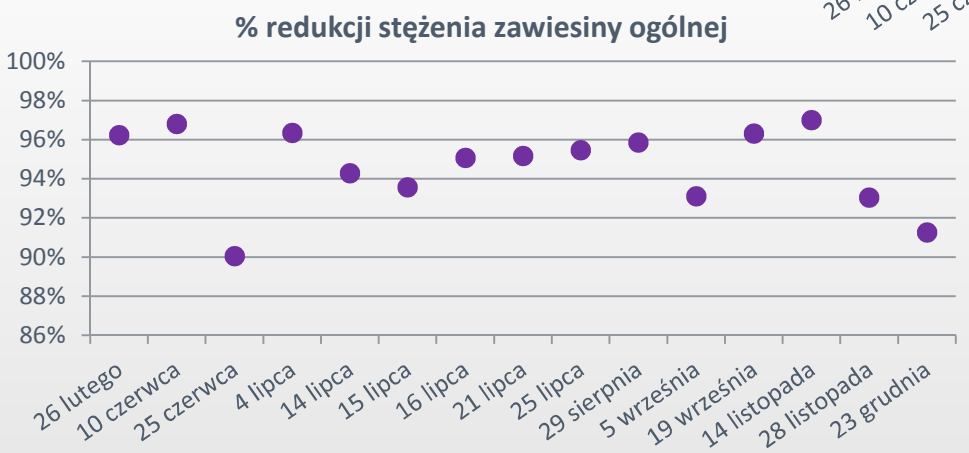
Tab.4. Jakość ścieków oczyszczonych

Wskaźnik	Wartość dopuszczalna [mg/l]	Stężenie minimalne [mg/l]	Stężenie maksymalne [mg/l]	Stężenie średnie [mg/l]
		2014	2014	2014
BZT_5	25	5	23	15
ChZT	125	19	122	68
Zawiesina ogólna	35	14,8	27	21,1
Azot ogólny	30	1,6	8,8	4,1
Fosfor ogólny	2	0,5	1,9	1,1

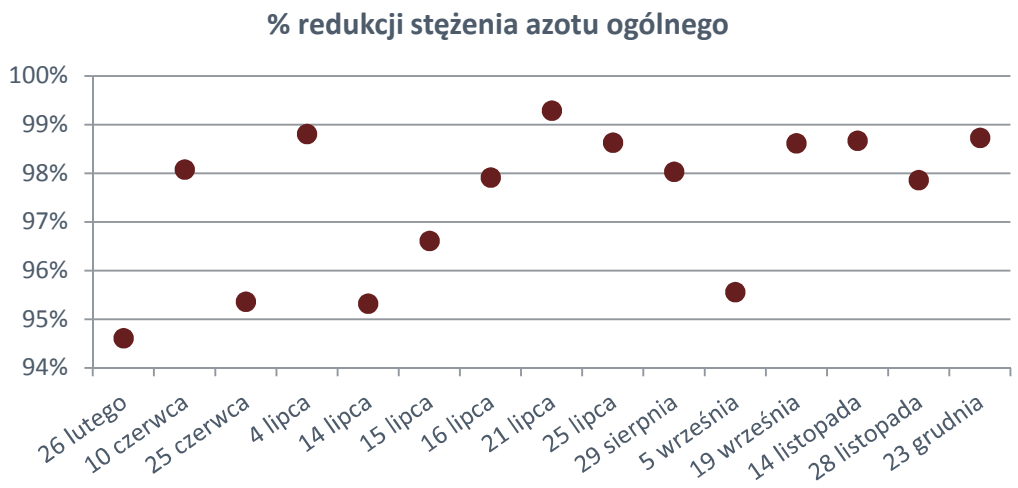
» Procent redukcji zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych

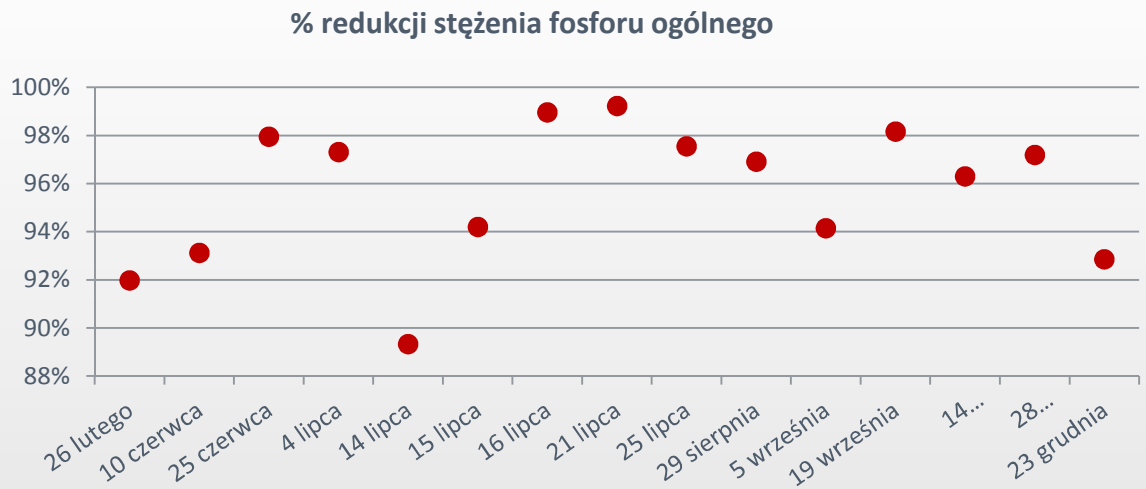






» Procent redukcji zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych





» Parametry technologiczne reaktora biologicznego

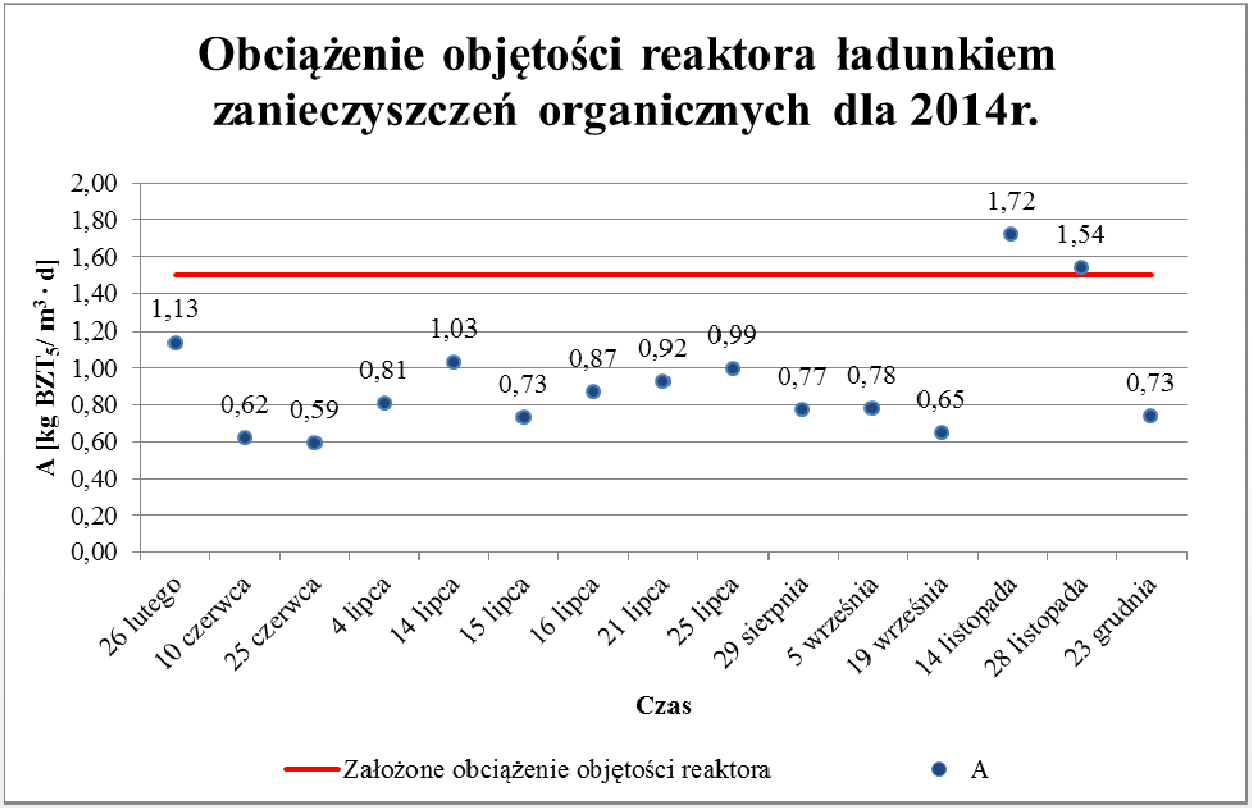
Założone do projektowania parametry technologiczne reaktora biologicznego wynoszą odpowiednio:

$$\mathbf{A} = 1{,}5 \text{ kg } BZT_5 / \text{ m}^3 \cdot \text{d}$$

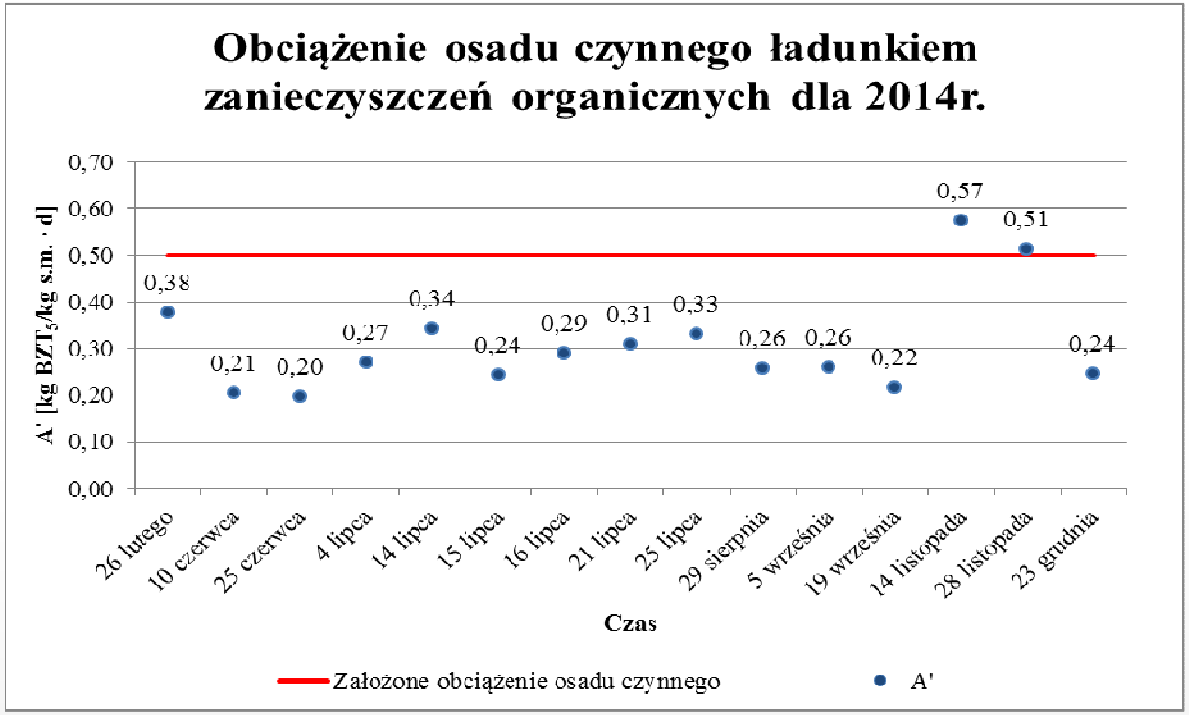
$$\mathbf{A'} = 0{,}5 \text{ kg } BZT_5 \text{ / kg s.m.} \cdot \text{d}$$

$$\mathbf{Z} = 3{,}0 \text{ kg s.m./m}^3$$

» Obciążenie objętości reaktora ładunkiem zanieczyszczeń organicznych



» Obciążenie osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń organicznych



» Stosunek ilości ścieków oraz ChZT do ilości przerabianego mleka

- Ilość ścieków/ 1000l mleka: 1,61 - 4,76 m^3 ścieków/ 1000l mleka
  Średnia: **2,63** m^3 ścieków/ 1000l mleka

- Ilość ChZT/ 1000l mleka: 4,63 - 15,89 kg ChZT/ 1000l mleka
  Średnia: **8,04** kg ChZT/ 1000l mleka

» Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy działania oczyszczalni ścieków przemysłowych w Spółdzilczej Mleczarni SPOMLEK, sformułowano następujące wnioski :

1.Średnia dobowa ilość dopływających ścieków była mniejsza od zakładanego w projekcie dopływu, który wynosi 2380 m^3/d. Ilość ścieków w pierwszej połowie roku była wyższa od tej w drugim półroczu.

2. Skład ścieków surowych dopływających do oczyszczalni pod względem średniej zawartości poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń dla całego badanego okresu nie odbiega od jakości typowych ścieków mleczarskich podawanych w literaturze.

3. Wielkości poszczególnych wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych były niższe od wielkości dopuszczalnych z pozwolenia wodnoprawnego.

4.Na podstawie określonych parametrów technologicznych komora biosorpcji pracuje jako średnio obciążona.

5. Na podstawie przeprowadzonych wyliczeń wynika, że **zakład prowadzi oszczędną gospodarkę wodną**, co znacznie redukuje ilości powstających w zakładzie ścieków.

Wydział Instalacji Budowlanych,
Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska
Politechnika Warszawska

Dziękuję za uwagę

katarzyna.umiejewska@is.pw.edu.pl