



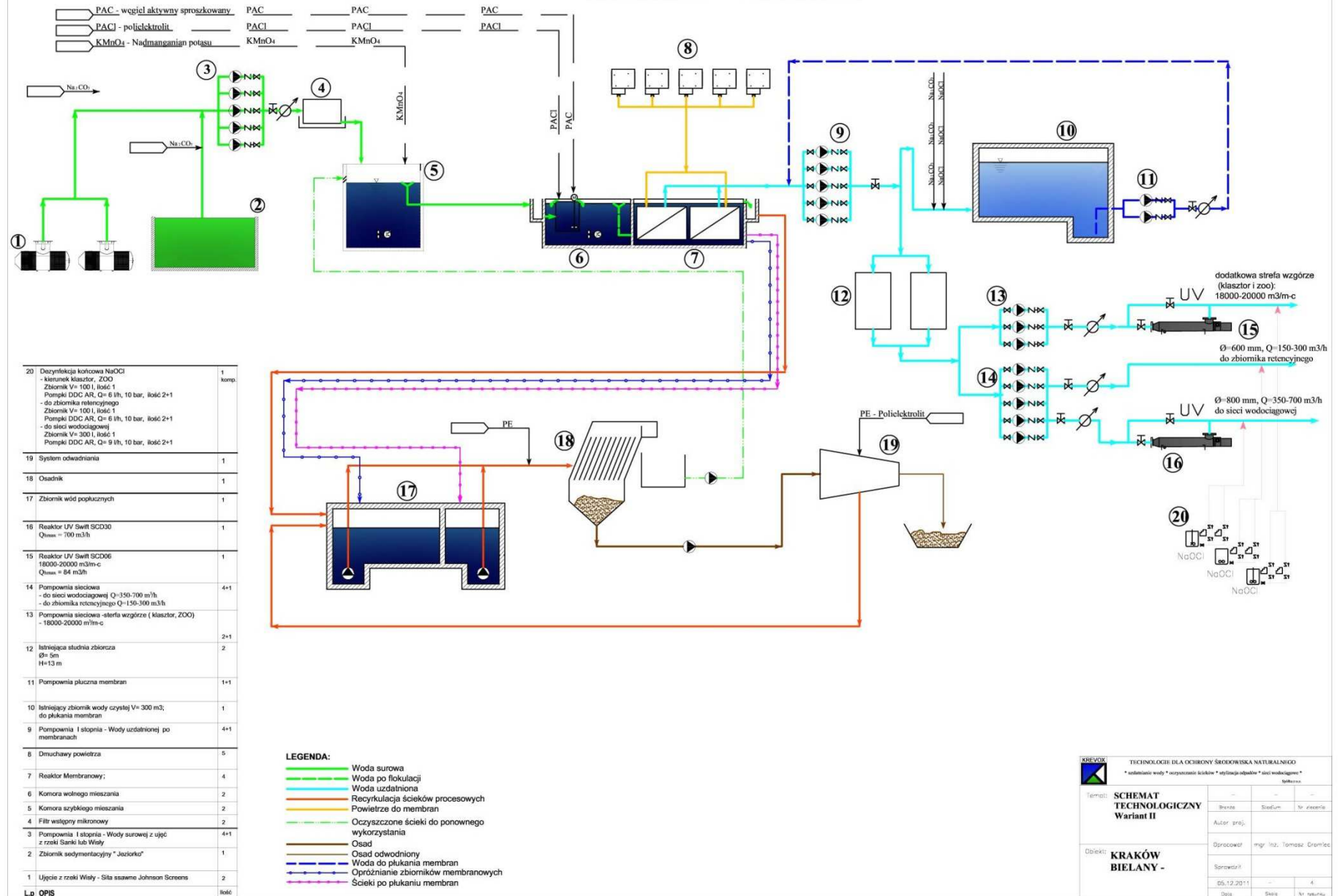
Najnowsze technologie

MEMBRANY CERAMICZNE

**CO-MAG - KOMPAKTOWY SYSTEM
SZYBKIEJ KOAGULACJI, FLOKULACJI
I SEDYMENTACJI**



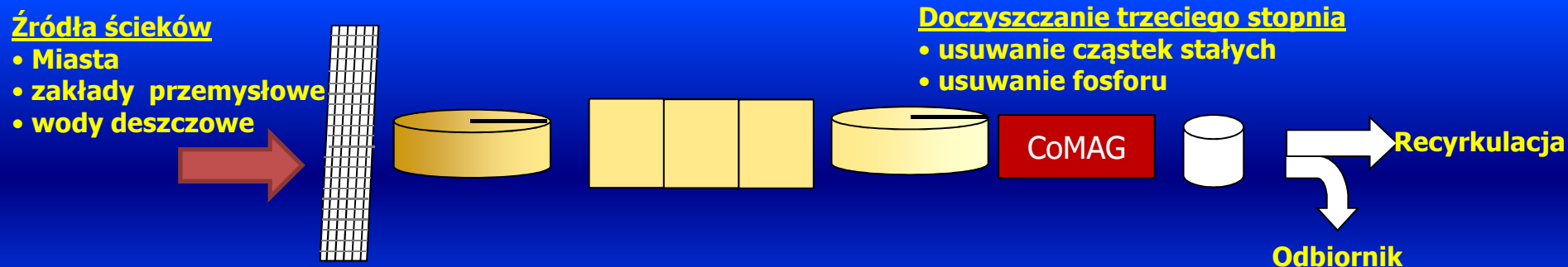
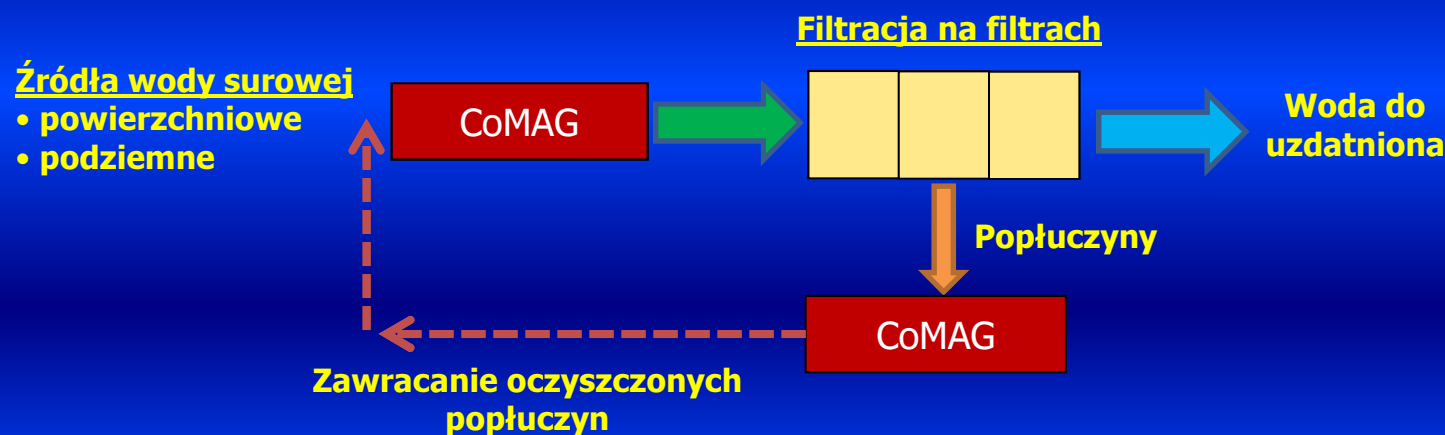
SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KRAKÓW BIELANY - Wariant II



Technologia **Co-MAG**
zintensyfikowany proces
koagulacji i sedymentacji
kłaczków z separacją
magnetyczną

ZASTOSOWANIE TECHNOLOGII CO-MAG:

- Procesy uzdatniania wody
- Oczyszczanie popłuczyn
- Wody deszczowe
- Wody nad osadowe
- Oczyszczanie ścieków



System Co – MAG Usuwanie zawiesin

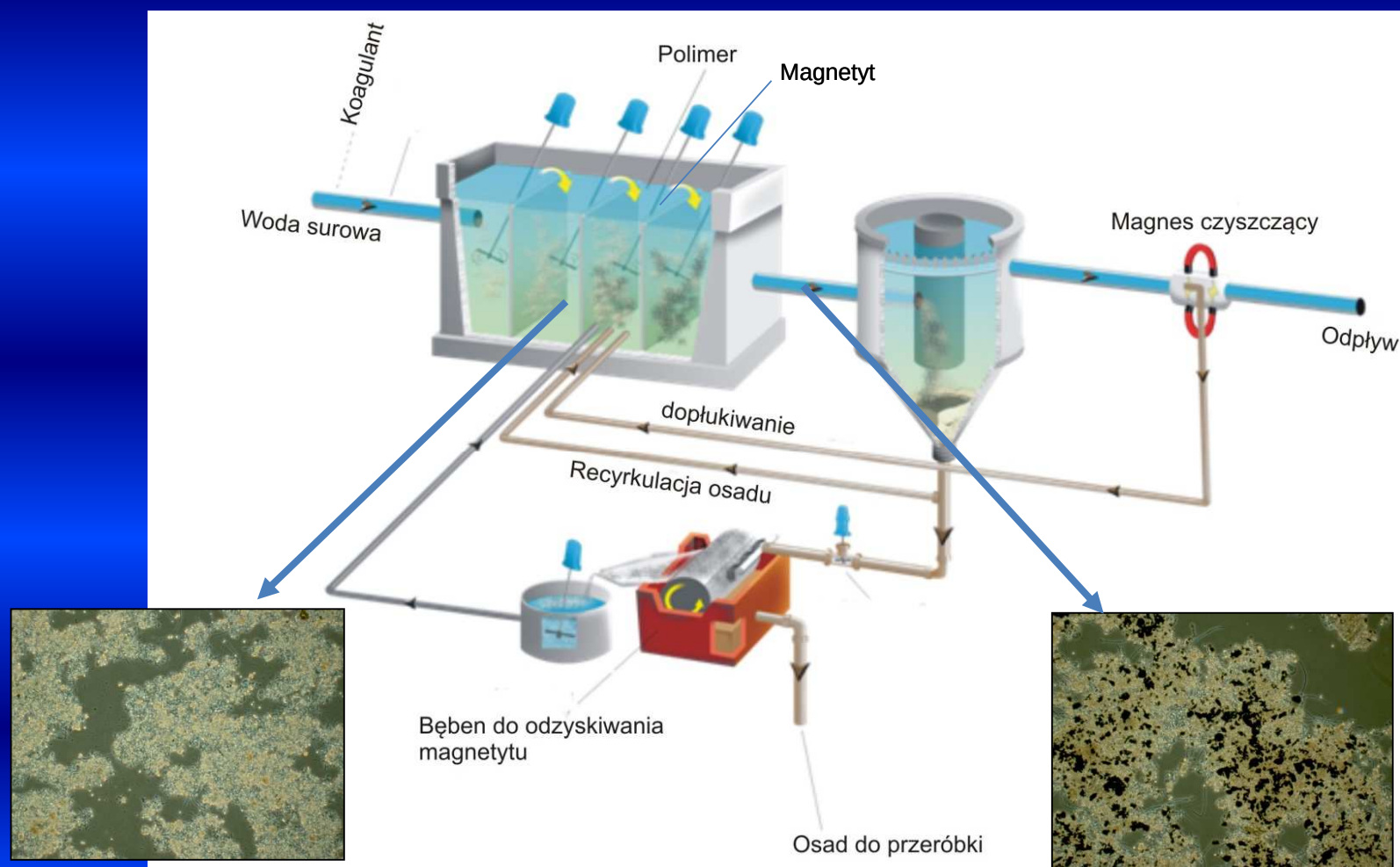
- Następną generacją sedymentacji i filtracji wody
 - Niski hydrauliczny czas zatrzymania: 5 – 50 razy krótszy niż dla klasycznej koagulacji
 - odporności na gwałtowne zmiany mętności w dopływającej wodzie, dzięki wysokiemu buforowi technologii.
 - Bardzo mała kubatura - mniejsza niż rozwiązań konwencjonalnych
 - niezawodność i łatwość eksploatacji
 - Usuwanie fosforu $< 0,03\text{mg/l}$



Co-MAG

Efektywny, Niezawodny, Solidny i Prosty w zastosowaniu

- Konwencjonalna chemiczna flokulacja + wysoko sprawna sedimentacja obciążona + wysoko sprawna filtracja magnetyczna.



CoMAG Obciążona sedymentacja.

- Konwencjonalne kłaczki osadu obciążane są przez magnetyt (Fe_3O_4)
- proces przyspieszonej sedymentacji: od 20 do 40 razy szybsza od konwencjonalnych technologii
- Rezultatem jest bardzo krótki czas zatrzymania, mniejsze kubatury

Szybsze osadzanie -> mniejszy osadnik -> mniejsze nakłady finansowe

CoMAG magnetyczny bęben umożliwiający ponowne wykorzystanie >99% obciążenia magnetycznego

- ✓ Trwały, niezawodny, system odzyskiwania magnetytu z osadu
- ✓ Używany do wyłapywania ponad 99 % magnetytu z osadu i ponownego wykorzystania;
- ✓ Trwały magnes nie wymaga zasilania.
- ✓ Mała ilość energii potrzebna do poruszania bębna.



Reakcja magnetytu na pole magnetyczne



Zastosowanie systemu CoMAG



- Niezawodne osadzanie kłaczków osadów
- 2-3 krotne zwiększenie przepływu w istniejącym urządzeniu
- Ten sam przepływ w mniejszym urządzeniu



Systemy, w których istnieją ograniczenia dotyczące rozmiarów instalacji: zwiększona wydajność bez dodatkowych zbiorników;

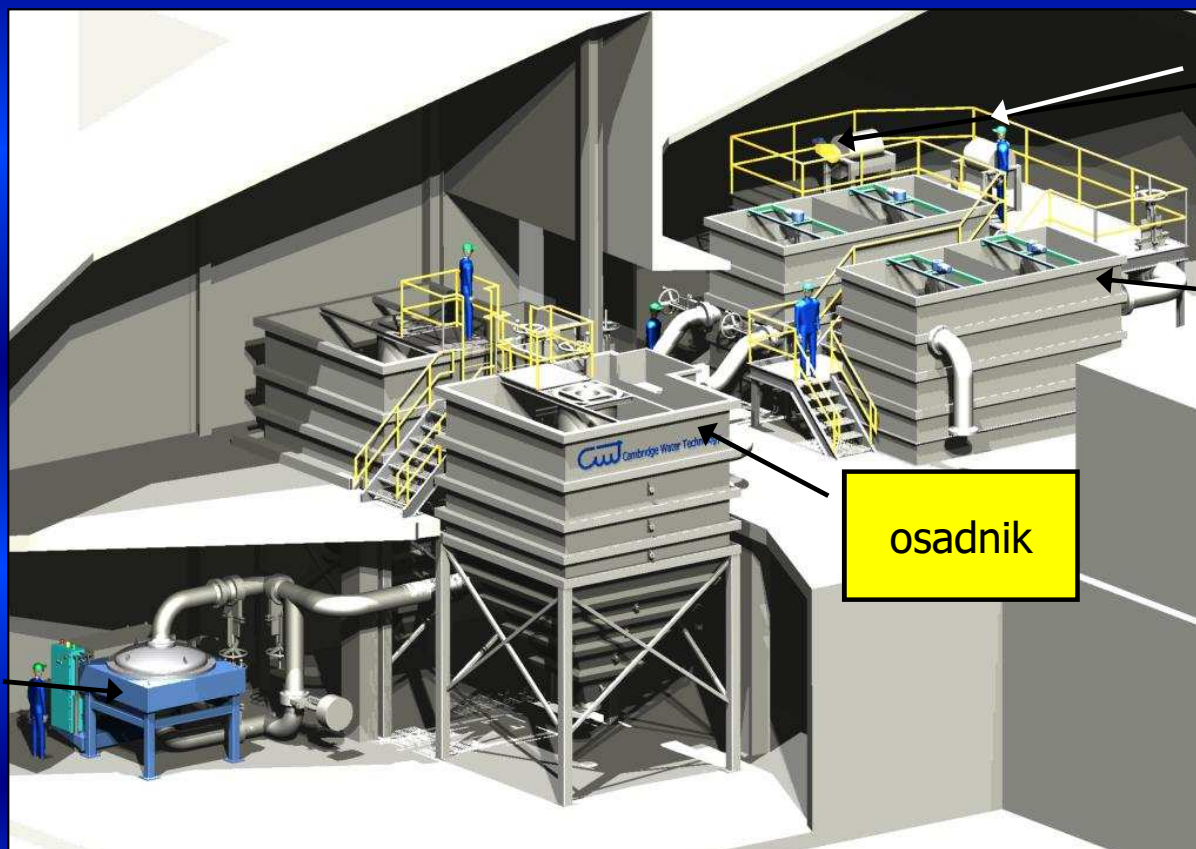
Budowa nowych układów koagulacji i sedymentacji na terenach o niedużej powierzchni i przy niewielkich kosztach kapitałowych.

Zalety systemu CoMAG

- *Wysoka niezawodność:* prostota systemów oraz łatwość ich obsługi;
- *Duża tolerancja na nagłe sytuacje:* niewrażliwość na zmieniające się obciążenia (mała bezwładność technologiczna);
- *Niskie koszty eksploatacyjne:* niskie zużycie energii i środków chemicznych;
- *Niskie koszty inwestycyjne:* większe prędkości przepływu w mniejszych oczyszczalniach, krótszy czas zatrzymania, mniejsze rozmiary instalacji.

Instalacja w Concord, Massachusetts.: o wydajności 15,000 m³/d

- Zaprojektowana głównie w celu redukcji fosforu <0,05 mg/L



Odzyskiwanie
obciążenia
magnetycznego

Zbiornik
reagentów

osadnik

Filtr
magnetyczny

Concord, Massachusetts

- W czasie konstrukcji w 2007



Osadnik



Zbiornik reagentów



Filtr
magnetyczny

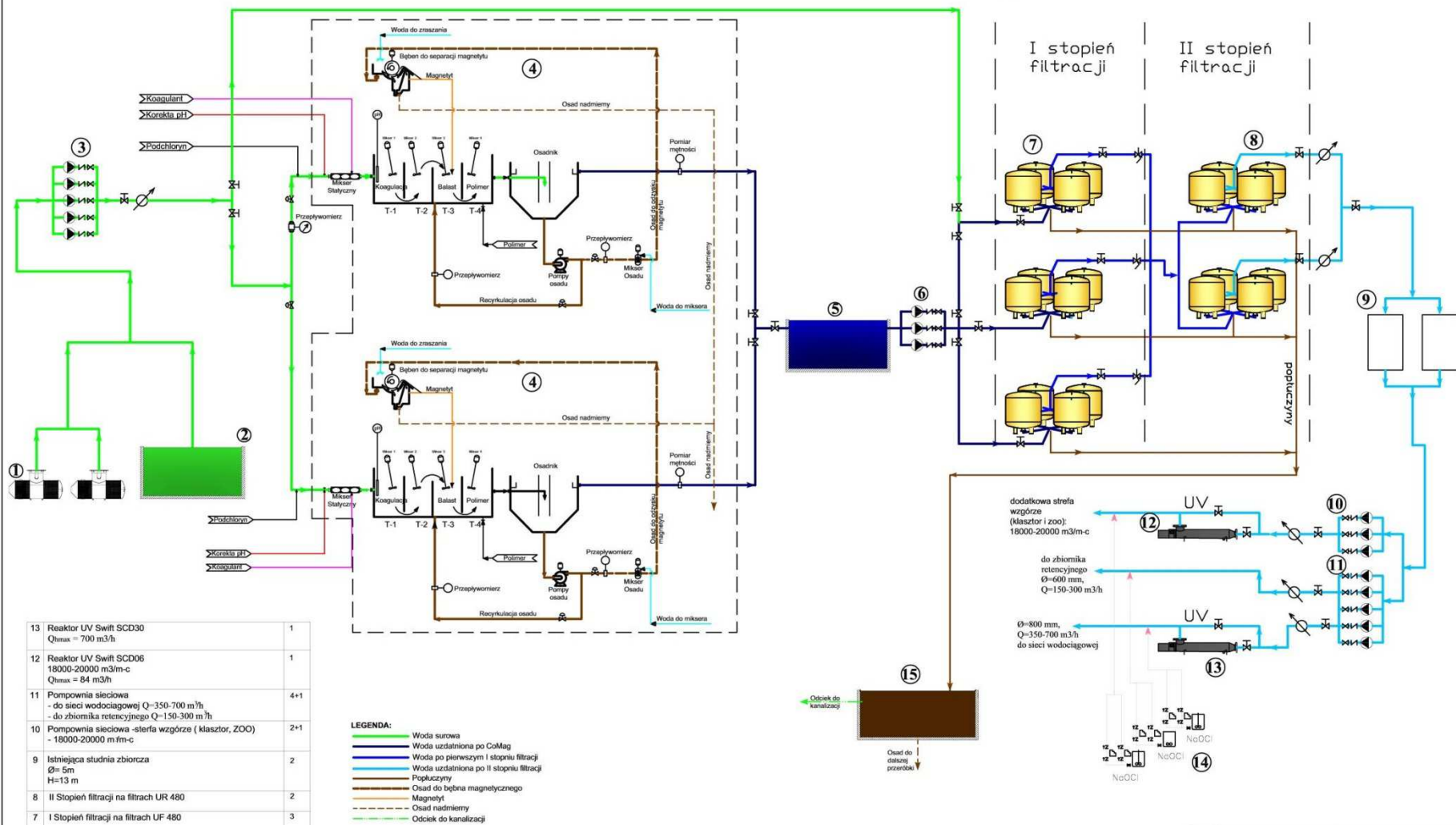
Concord, Massachusetts

- Skończona i w pełni działająca instalacja, grudzień 2007





KRAKÓW BIELANY - System CoMag



13	Reaktor UV Swift SCD30 Q _{max} = 700 m ³ /h	1
12	Reaktor UV Swift SCD06 18000-20000 m ³ /m-c Q _{max} = 84 m ³ /h	1
11	Pompownia sieciowa - do sieci wodociągowej Q=350-700 m ³ /h - do zbiornika retencyjnego Q=150-300 m ³ /h	4+1
10	Pompownia siecowa-sterfa wzgórze (klasztur, ZOO) - 18000-20000 m ³ /m-c	2+1
9	Istniejąca studnia zbiorcza Ø= 5m H=13 m	2
7	I Stopień filtracji na filtrach UR 480	2
7	I Stopień filtracji na filtrach UF 480	3
6	Pompownia pośrednia	2+1
5	Zbiornik pośredni V=500 m ³ /h	3
4	System CoMag	2
3	Pompownia I stopnia - Wody surowej z ujęć z rzeki Sanki lub Wisły	4+1
2	Zbiornik sedymentacyjny "Jeziorko"	1
1	Ujęcie z rzeki Wisły - Sita ssawne Johnson Screens	2
L.p OPIS		Ilość

LEGENDA:		
	Woda surowa	
	Woda uzdatniona po CoMag	
	Woda po pierwszym i stopniu filtracji	
	Woda uzdatniona po II stopniu filtracji	
	Popłuczny	
	Osad do bębna magnetycznego	
	Magnezyl	
	Osad nadmierny	
	Odśiek do kanalizacji	

15	Zbiornik wód popłucznych	1
14	Dezynfekcja końcowa NaOCl - kierunek klasztor, ZOO Zbiornik V= 100 l, ilość 1 Pompki DDC AR, Q= 6 l/h, 10 bar, ilość 2+1 - do zbiornika retencyjnego Zbiornik V= 100 l, ilość 1 Pompki DDC AR, Q= 6 l/h, 10 bar, ilość 2+1 - do sieci wodociągowej Zbiornik V= 300 l, ilość 1 Pompki DDC AR, Q= 9 l/h, 10 bar, ilość 2+1	1 komp.
Lp	OPIS	Ilość

	TECHNOLOGIE DLA OCHRONY ŚRODOWISKA I NATURALNEGO		
	• substancje szkodliwe • zagrożenie infekcją • zanieczyszczenie • złe warunki atmosferyczne		
Temat:	SHEMAT TECHNOLOGICZNY System CoMag		
Opiszek:	Bronie	Szablum	for przesłania
	Autor graj,		
	Opracował:	mgr inż. Tomasz Grzmielec	
	Sprawdził?		
	05.12.2011		F
	Data	Strona	for rysunku

Badania pilotowe systemu CoMAG

SUW Czaniec – woda surowa

**ZUW Goczałkowice – popłuczyny z filtrów oraz
wody nad osadowe**



Badania pilotowe – uzdatnianie wody surowej na SUW Czaniec

Celem badań pilotowych na SUW Czaniec było określenie stopnia redukcji mętności wody surowej na urządzeniu pilotowym Co-MAG, dzięki wykorzystaniu przyspieszonej koagulacji i sedymentacji.

Do badań pilotowych CO-MAG używano koagulantu:

- Siarczan glinu $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

oraz flokulantów:

- Magnafloc LT 25
- PF - 81

Stacja pilotowa pracowała na
przepływie ok. $20 \text{ m}^3/\text{h}$.

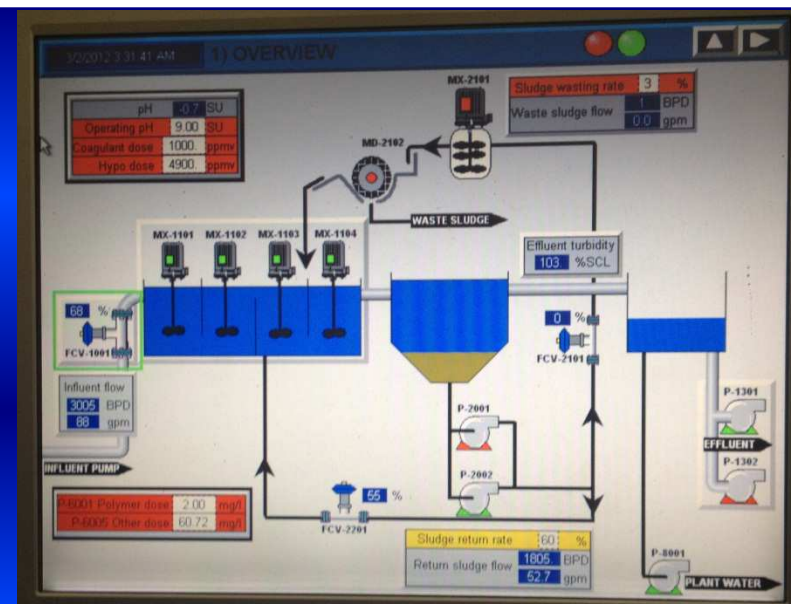


Wyposarzenie stacji pilotowej Co-MAG

- Agregat prądotwórczy,
- System sterowania z wizualizacją procesu,
- Szafa sterownicza,
- Bęben do odzysku magnetytu,
- Zestaw pompek dozujących ze zbiornikami,

Układy pomiarowe:

- przepływomierz elektromagnetyczny,
- sonda pomiaru pH oraz mętnościomierz
- pomiar wysokości osadu zawieszonego w osadniku,
- pomiar ilości osadu recyrkulowanego,
- pomiar ilości osadu nadmiernego kierowanego na bęben magnetyczny.



System wizualizacji procesu



Zbiorniki chemikaliów, dozowniki



Pomiar wysokości osadu w osadniku



Zbiornik wieżowy wody surowej



Podłączenia do comagu



Bęben magnetyczny

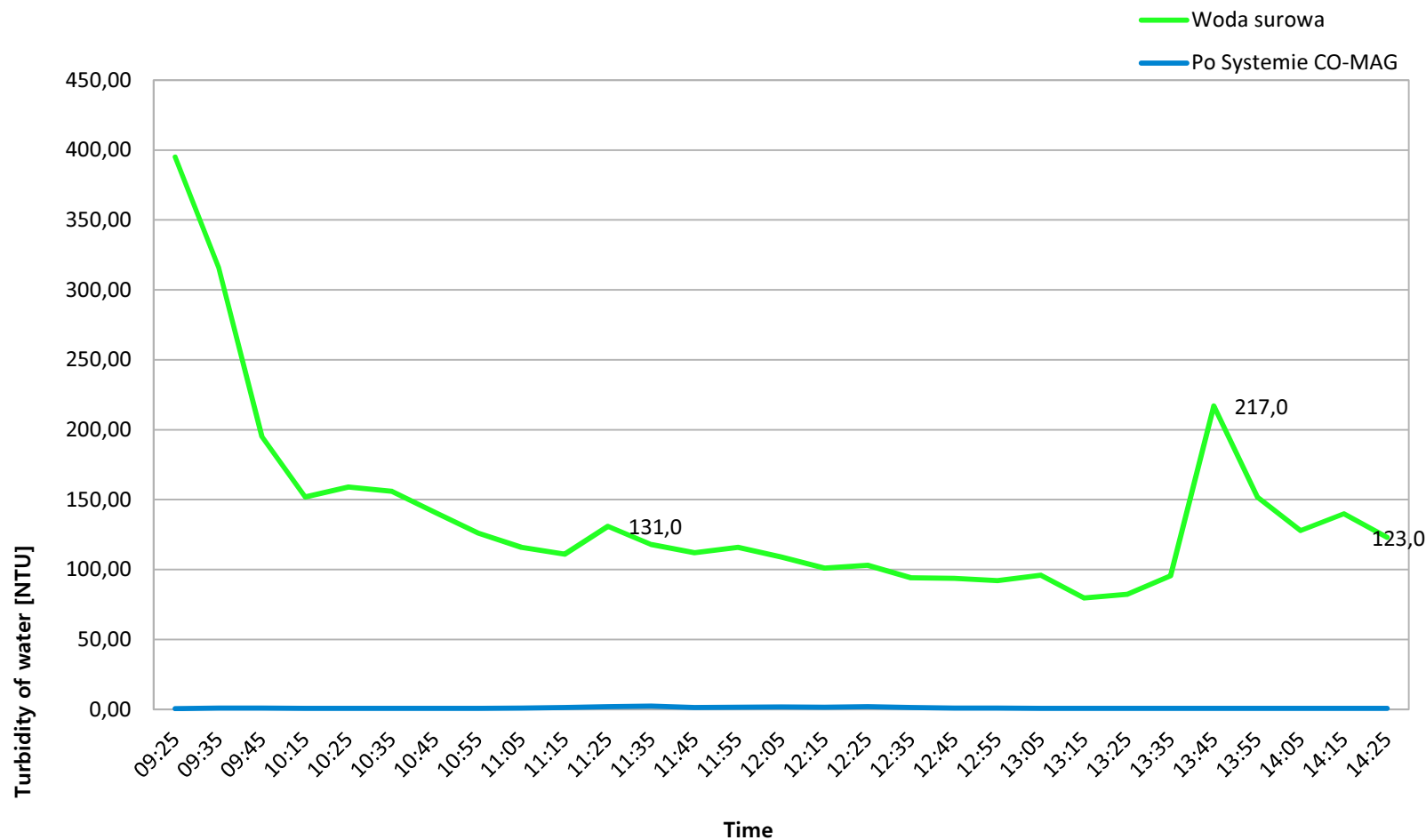


Namiot ze stacją pilotową comag



*komory reakcji z mieszadłami
i bębnem magnetycznym*

Badania pilotowe SUW Czaniec - wyniki



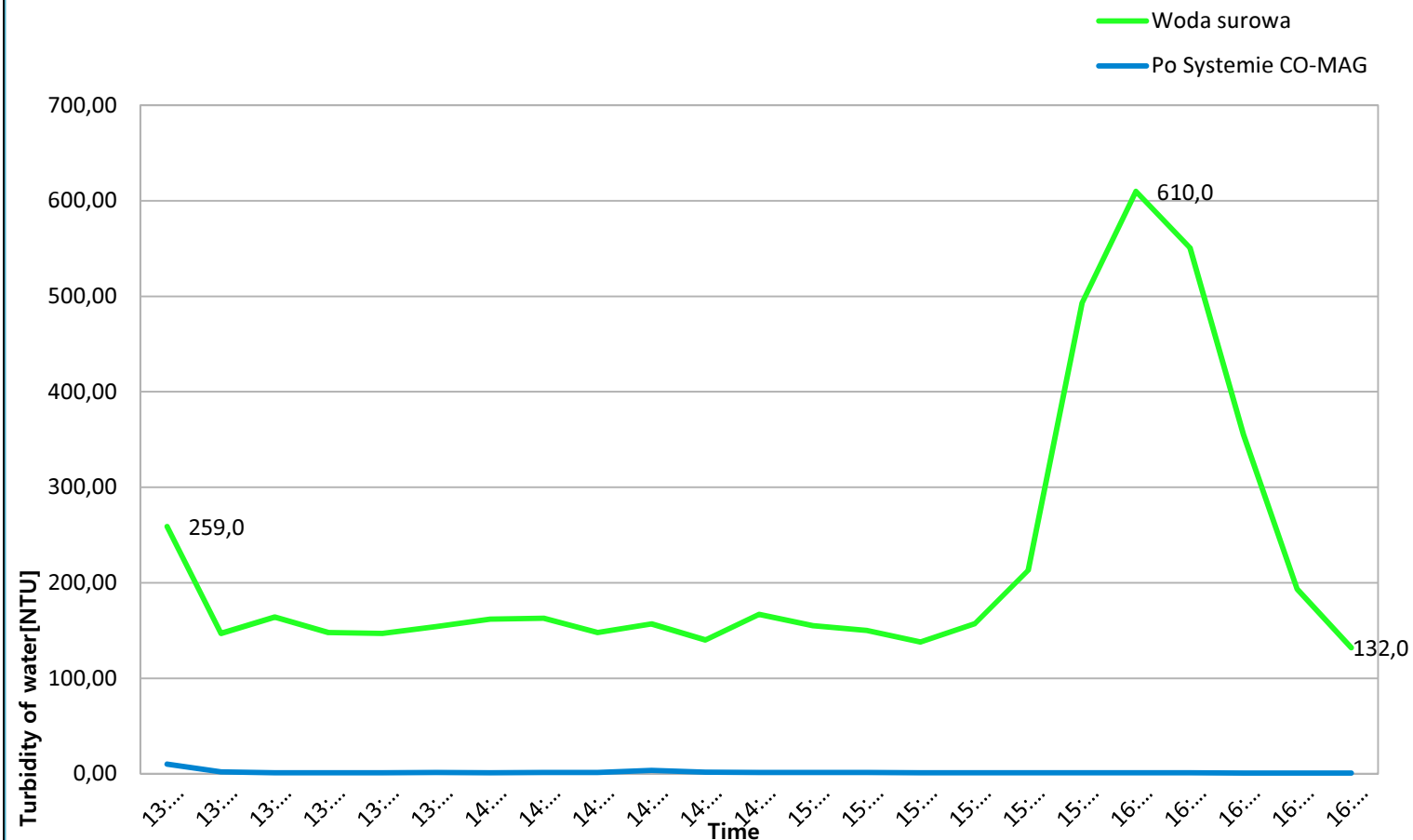
Mętność	
wlot	wylot
395,0	0,57
316,0	0,87
195,0	0,92
152,0	0,73
159,0	0,83
156,0	0,76
141,0	0,79
126,0	0,82
116,0	0,98
111,0	1,28
131,0	1,99
118,0	2,31
112,0	1,45
116,0	1,48
109,0	1,77
101,0	1,67
103,0	1,91
94,2	1,43
93,7	1,00
92,1	0,93
96,0	0,85
79,8	0,79
82,4	0,83
95,5	0,74
217	0,86
152	0,68
128	0,72
140	0,77
123	0,74

Wartość mętności na wyjściu: 0,57 - 2,31 NTU

Siarczan glinu: 33 mg/l

Magnafloc LT 25: 0,59 mg/l

Badania pilotowe SUW Czaniec - wyniki



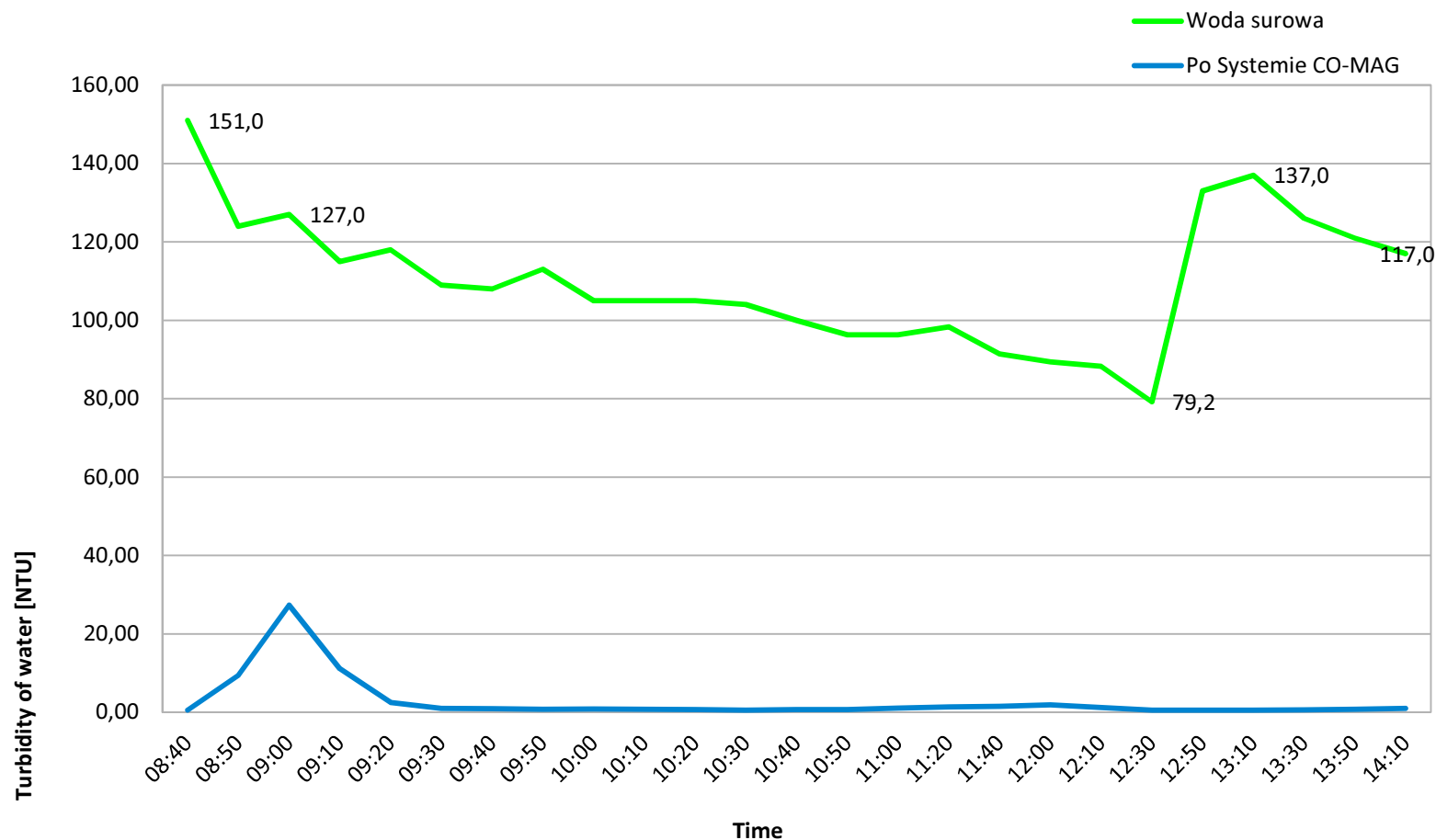
Mętność	
wlot	wylot
259,0	10,00
147,0	2,00
164,0	1,17
148,0	1,07
147,0	1,16
154,0	1,26
162,0	1,15
163,0	1,37
148,0	1,41
157,0	3,41
140,0	1,75
167,0	1,20
155,0	1,21
150,0	1,25
138,0	1,09
157,0	0,99
213,0	0,91
493,0	1,09
610,0	1,12
551,0	0,98
355,0	0,79
193,0	0,81
132,0	0,66

Wartość mętności na wyjściu: 0,66 - 10 NTU (rozruch)

Siarczan glinu: 33 mg/l

Magnafloc LT 25: 0,59 mg/l

Badania pilotowe SUW Czaniec - wyniki



Mętność	
wlot	wylot
151,0	0,57
124,0	9,39
127,0	27,30
115,0	11,10
118,0	2,53
109,0	0,97
108,0	0,89
113,0	0,79
105,0	0,82
105,0	0,75
105,0	0,68
104,0	0,58
100,0	0,67
96,3	0,72
96,3	1,08
98,3	1,38
91,4	1,50
89,4	1,88
88,3	1,20
79,2	0,56
133,0	0,55
137,0	0,57
126,0	0,64
121,0	0,79
117,0	0,97

Wartość mętności na wyjściu: 0,66 - 10 NTU (rozruch)

Siarczan glinu: 33 mg/l

Magnafloc LT 25: 0,59 mg/l

Badania pilotowe – oczyszczanie popłuczyn oraz wód nad osadowych na ZUW Goczałkowice



Celem prowadzenia badań pilotowych na ZUW Goczałkowice była ocena zdolności oczyszczania wód popłucznych z filtrów piaskowych i węglowych oraz wód nad osadowych na urządzeniu pilotowym Co-MAG dzięki wykorzystaniu przyspieszonej koagulacji, flokulacji i sedymentacji.

Do badań pilotowych CO-MAG używano koagulanta i flokulanta dostępnego na ZUW Goczałkowice:

- Siarczan glinu $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- Magnafloc LT 25
- Stacja pilotowa pracowała na przepływie ok. 20 m³/h



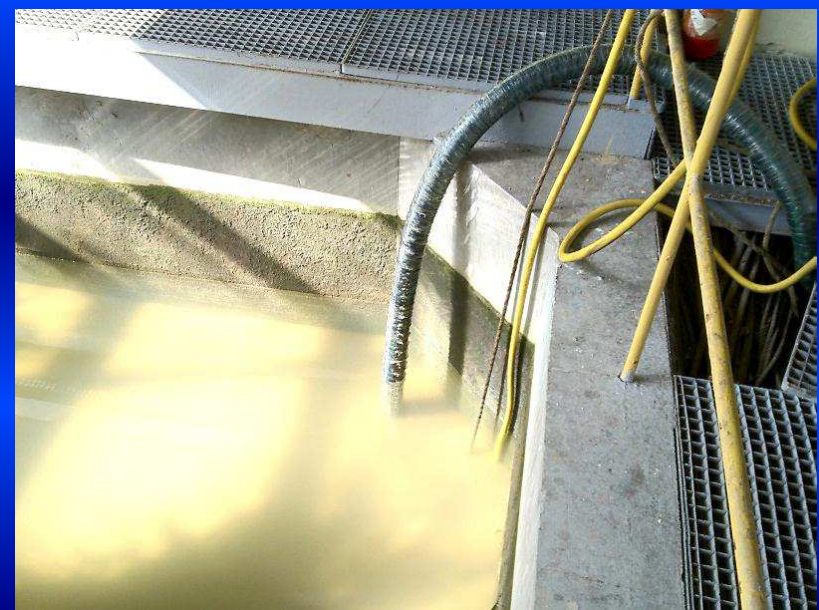
Badania pilotowe – oczyszczanie popłuczyn oraz wód nad osadowych na ZUW Goczałkowice

Etapy badań pilotowych:

1. Oczyszczanie popłuczyn pobieranych bezpośrednio z rurociągu wód popłucznych
2. Oczyszczanie wód nad osadowych z osadników



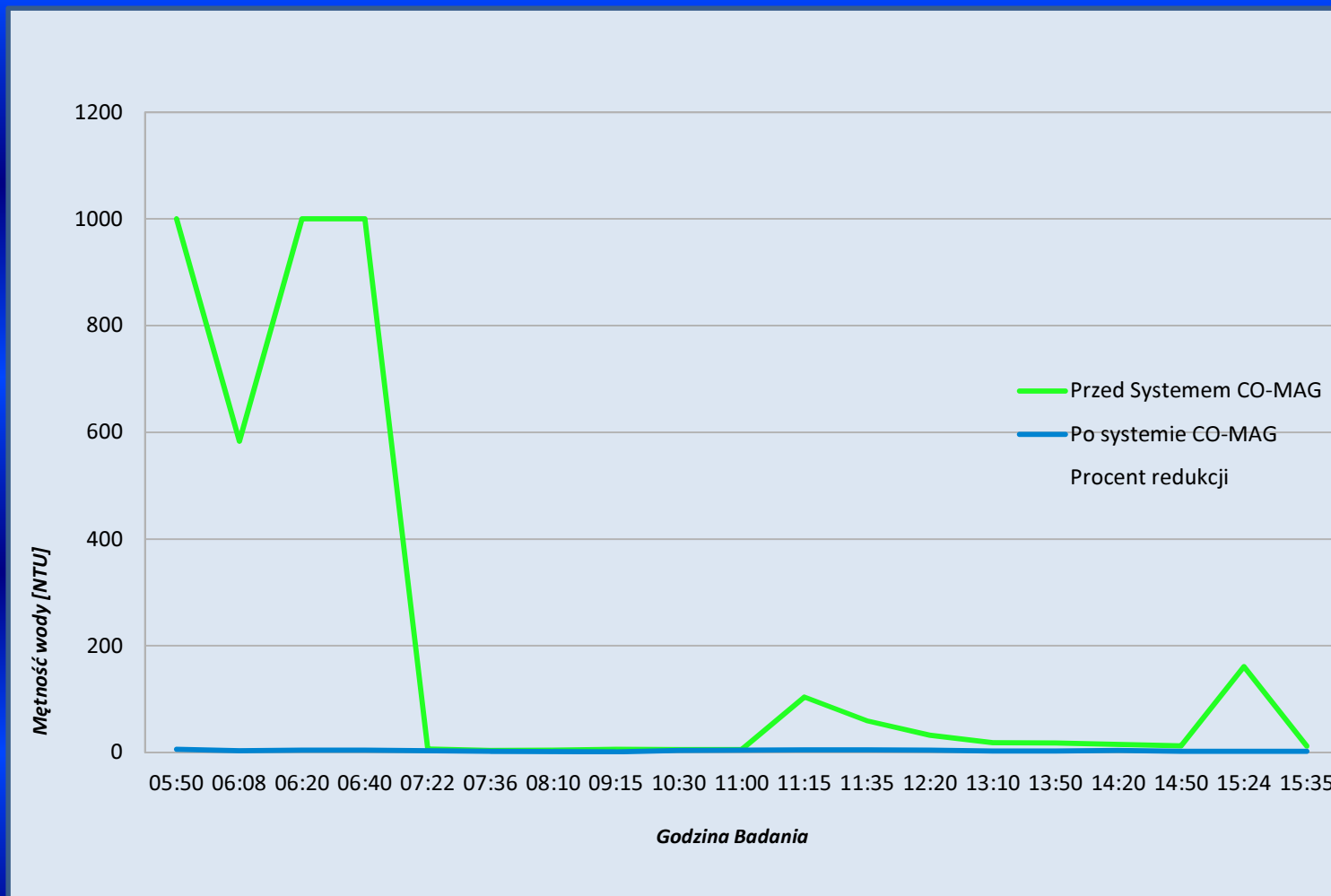
Popłuczyny pobierane z rurociągu – I etap



Pobór wód nadosadowych – II etap

Badania pilotowe – oczyszczanie popłuczyn ZUW Goczałkowice

Zestawienie wyników mętności wody przed i po systemie CO-MAG



Mętność	
wlot	wylot
583	3,44
1000	4,24
1000	4,53
6,27	3,31
4,04	2,42
4,06	1,52
5,77	0,96
5,4	3,59
5,12	4,5
104	4,78
59,2	4,75
32,1	4,18
18,2	2,84
17,6	2,96
15,2	3,64
12,3	2,26
161	2,24
12	2,42

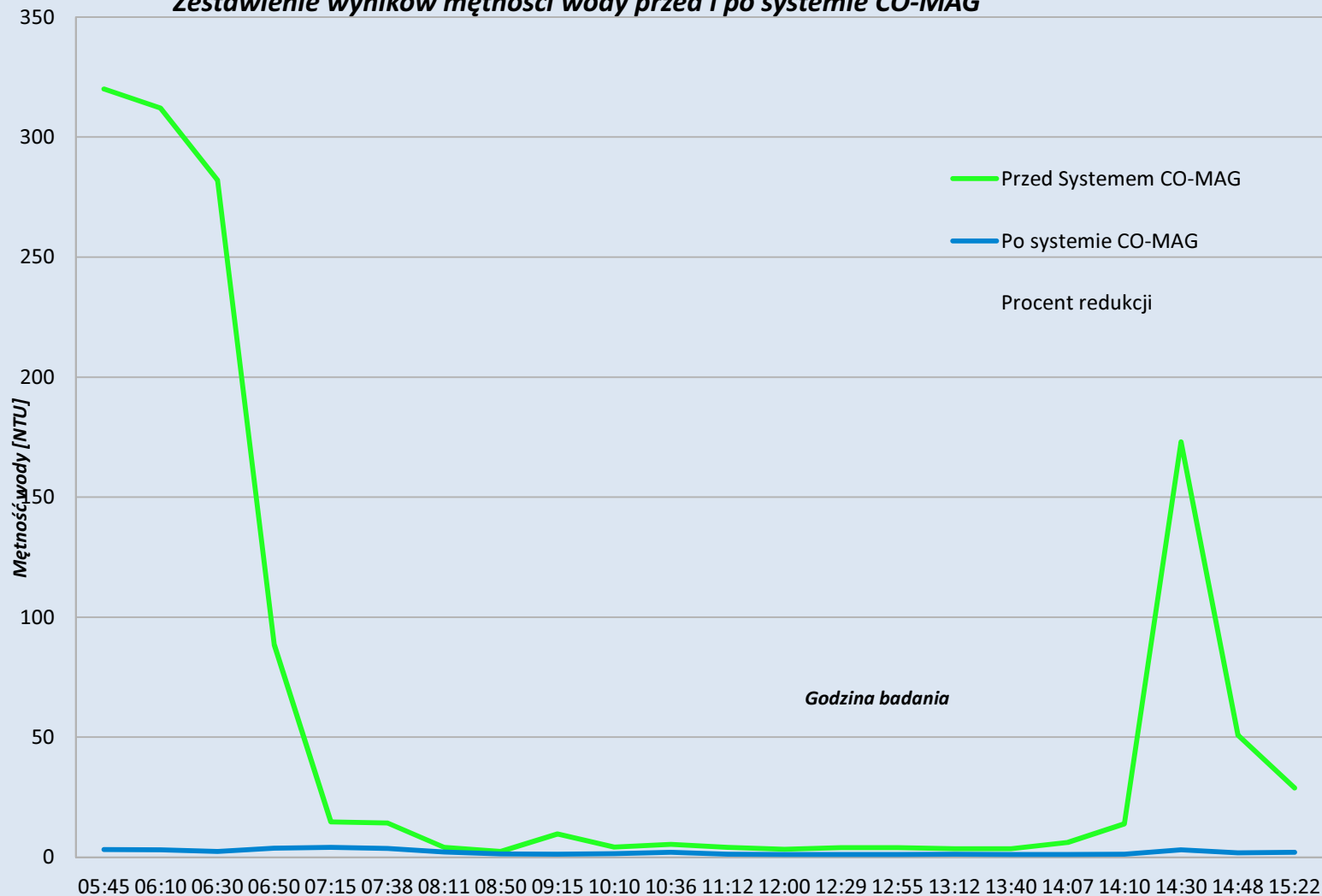
Wartość mętności na wyjściu: 0,96 - 4,78 NTU

Siarczan glinu: 36 mg/l

Magnafloc LT 25: 2 mg/l

Badania pilotowe – oczyszczanie popłuczyn ZUW Goczałkowice

Zestawienie wyników mętności wody przed i po systemie CO-MAG



Mętność	
wlot	wylot
312	3,14
282	2,42
88,6	3,72
14,7	4,11
14,2	3,67
4,15	2,19
2,4	1,42
9,69	1,21
4,19	1,46
5,39	2,1
4,09	1,23
3,28	1,14
3,97	1,09
3,94	1,1
3,56	1,31
3,55	1,17
6,13	1,2
13,9	1,29
173	3,03
50,8	1,81
28,8	2,06

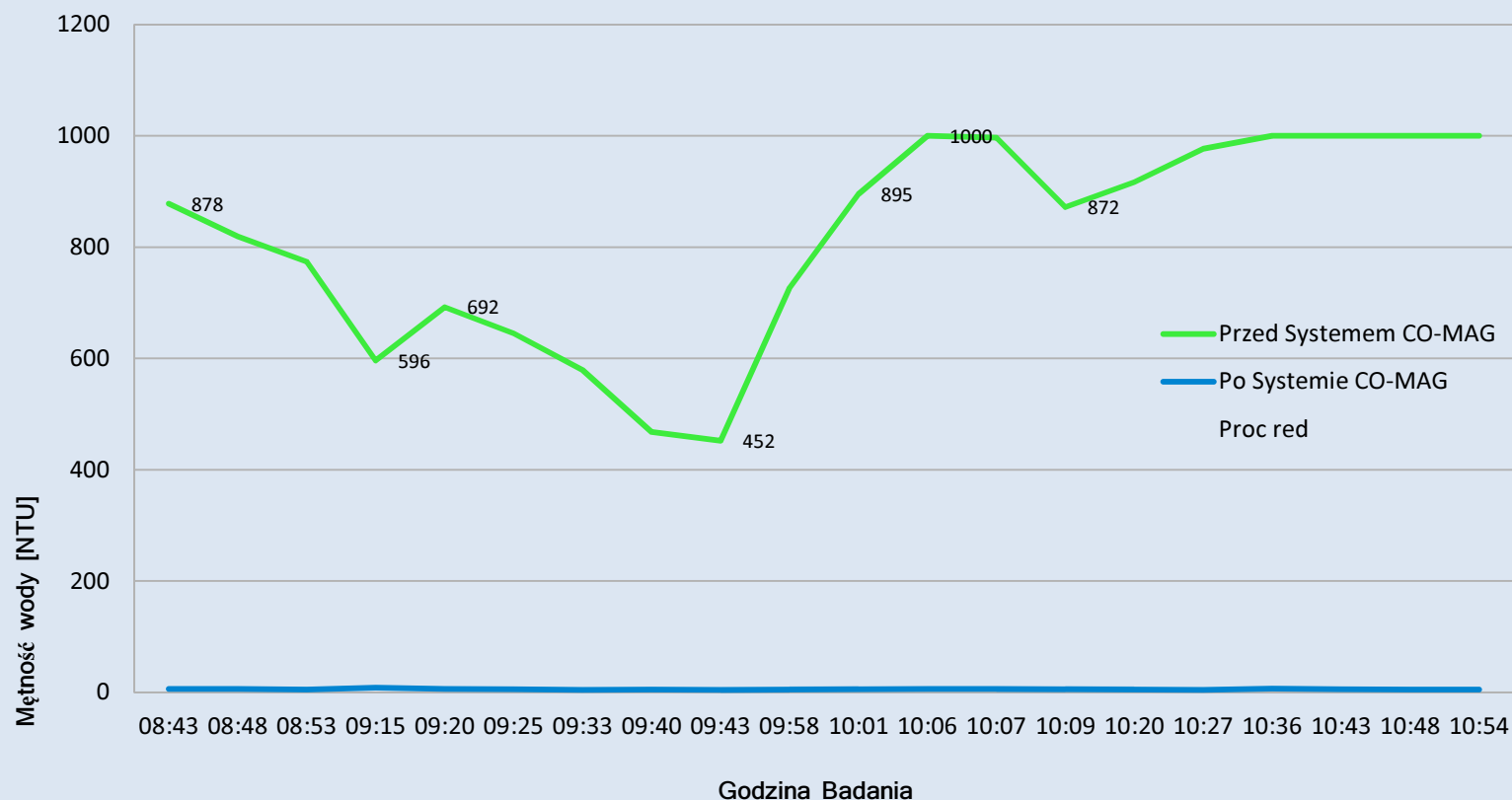
Wartość mętności na wyjściu: 1,09 - 4,11 NTU

Siarczan glinu: 36 mg/l

Magnafloc LT 25: 2 mg/l

Badania pilotowe – oczyszczanie wód nad osadowych ZUW Goczałkowice

Zestawienie wyników mętności wody przed i po Systemie CO-MAG



Mętność	
wlot	wylot
878	
819	6,03
774	5,01
596	8,44
692	6,35
645	5,65
579	4,62
468	4,84
452	4,51
727	4,93
895	5,8
<1000	5,98
997	6,3
872	5,34
917	5,23
977	4,36
<1000	6,61
<1000	5,47
<1000	4,96
<1000	4,82
<1000	5,32
719	5,8
419	4,75
240	5,01
442	4,82
451	4,72
353	4,55
341	4,41
273	4,32
675	4,76
533	6,87
485	5,21
425	4,25
249	3,99
542	4,45
684	3,72
740	5,11
841	4,78
865	4,02
807	3,48
780	3,88
753	3,76
699	4,35
638	4,03
727	4,65
704	6,26

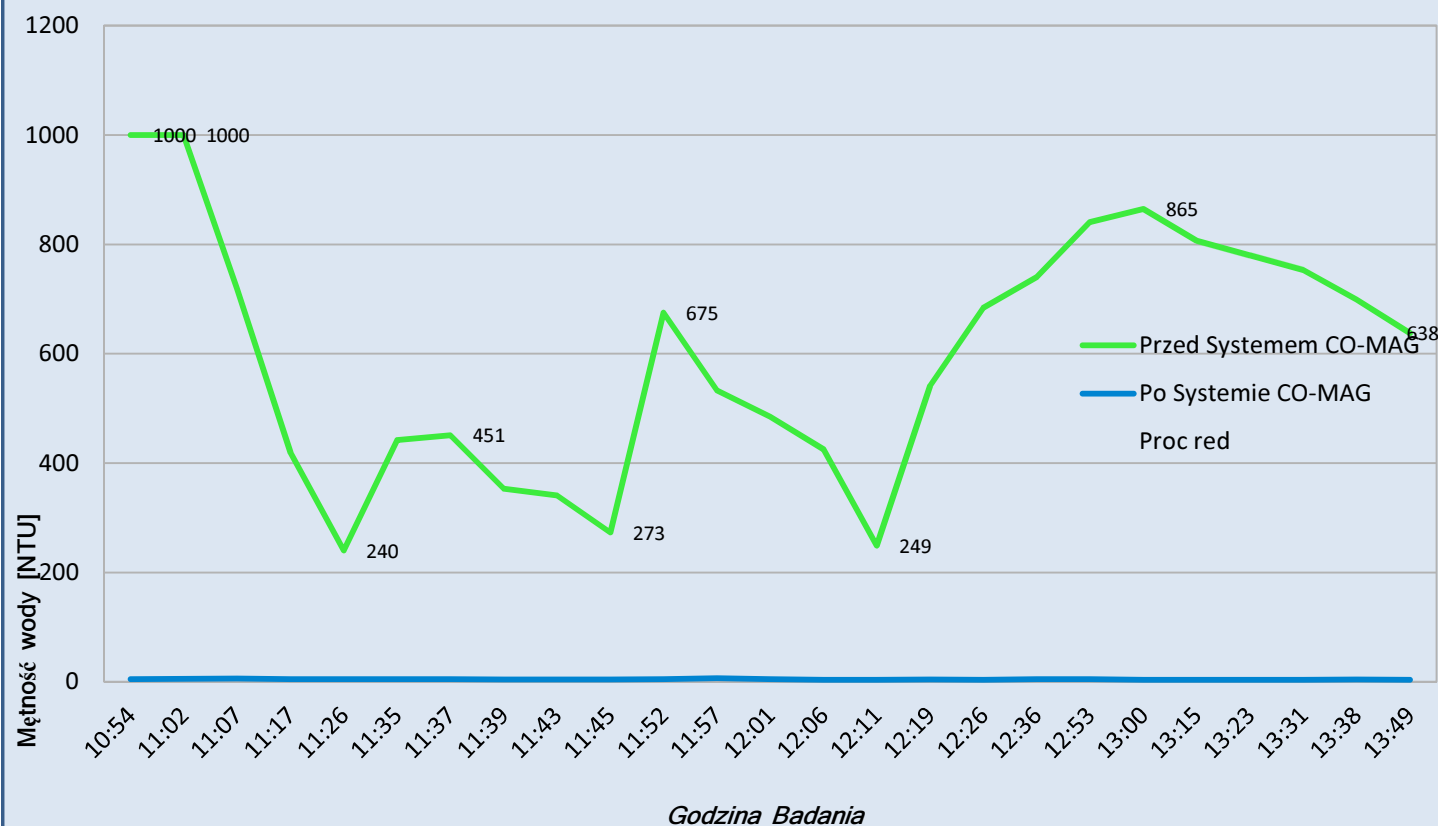
Wartość mętności na wyjściu: 3,4 - 8,44 NTU

Siarczan glinu: 20 mg/l

Magnafloc LT 25: 0,66 mg/l

Badania pilotowe – oczyszczanie wód nad osadowych ZUW Goczałkowice

Zestawienie wyników mętności wody przed i po Systemie CO-MAG



Mętność	
wlot	wylot
878	
819	6,03
774	5,01
596	8,44
692	6,35
645	5,65
579	4,62
468	4,84
452	4,51
727	4,93
895	5,8
<1000	5,98
997	6,3
872	5,34
917	5,23
977	4,36
<1000	6,61
<1000	5,47
<1000	4,96
<1000	4,82
<1000	5,32
719	5,8
419	4,75
240	5,01
442	4,82
451	4,72
353	4,55
341	4,41
273	4,32
675	4,76
533	6,87
485	5,21
425	4,25
249	3,99
542	4,45
684	3,72
740	5,11
841	4,78
865	4,02
807	3,48
780	3,88
753	3,76
699	4,35
638	4,03
727	4,65
704	6,26

Podsumowanie

- Proces CoMAG jest nowoczesną, sprawdzoną przełomową technologią oczyszczania wody surowej, wód deszczowych, wód nad osadowych, popłuczyn i ścieków: wysoka wydajność, wysoka niezawodność oraz niskie koszty kapitałowe i niskie koszty eksploatacyjne.
- Szczególnie polecany przy modernizacjach istniejących obiektów.