



INSTYTUT CHEMICZNEJ
PRZERÓBKI WĘGLA



niepodległa

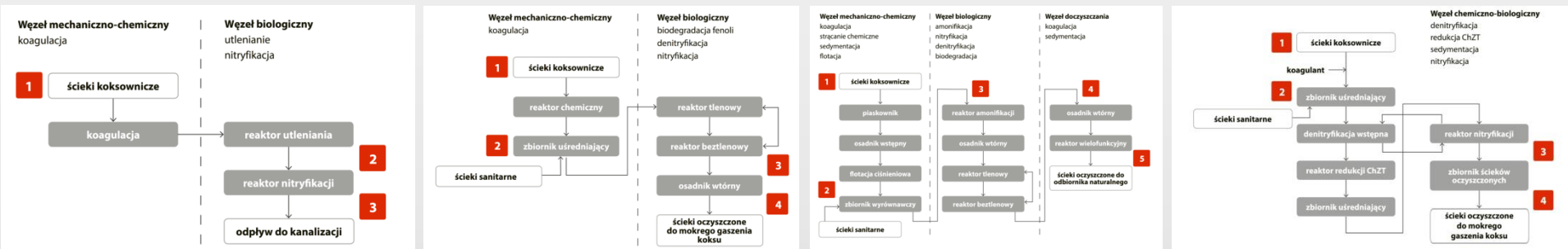
POLSKA
STULECIE ODZYSKANIA
NIEPODLEGŁOŚCI

**Procesy membranowe
w obiegu oczyszczalni
ścieków
koksowniczych -
wyniki badań projektu
INNOWATREAT**

Anna Kwiecińska, Mateusz Kochel,
Katarzyna Rychlewska, Jan Figa

Oczyszczanie ścieków – systemy rzeczyste

Parameter	Jednostka	Odływ 1	Odływ 2	Odływ 3	Odływ 4
ChZT	mgO ₂ /dm ³	323	398	233	1117
Smoły (WWA)	mg/dm ³	0,035	0,01	<0,001	0,04
Siarczki	mg/dm ³	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cyjanki	mg/dm ³	<0,1/7	0,52/6	<0,1/<0,5	0,2/7
Rodanki	mg/dm ³	<1	<1	<1	301
Fenole	mg/dm ³	5	5	<0,5	11
Azot norg. ogólny	mg/dm ³	29	57	2,6	478



- Obecność cyjanków wolnych i związanych na odpływie z oczyszczalni ścieków świadczy o niepełnej/nieprawidłowej pracy węzła chemicznego;
- Obecność cyjanków w ściekach dopływających do węzła biologicznego spowalnia/ zakłóca pracę osadu – inhibitor/właściwości toksyczne;
- Stosowanie koagulantów chemicznych zwiększa zasolenie ścieków;

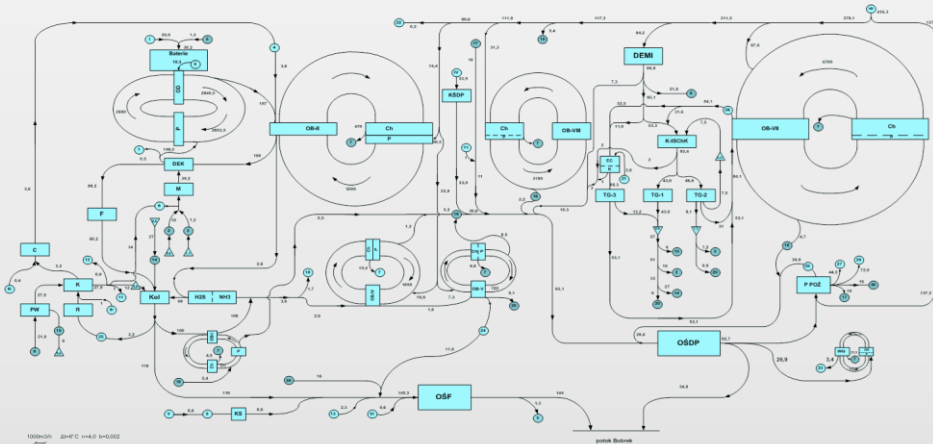
Ścieki jako źródło wody na koksowni

Obecne systemy oczyszczania ścieków koksowniczych opierają się na konwencjonalnych procesach jednostkowych;

Obecne systemy oczyszczania ścieków koksowniczych nie uwzględniają możliwości odzysku wody technologicznej (obiegów parowe, woda chłodząca), przy jednoczesnym wykorzystaniu dużych ilości świeżej wody (własne ujęcia wód powierzchniowych i podziemnych, zakup wody) do celów procesowych;

Obecne systemy oczyszczania ścieków koksowniczych mają trudność z dopełnieniem wymogów stawianych przez odpowiednie regulacje krajowe i europejskie (konkluzje BAT);

Wprowadzenie zaawansowanych technologicznie procesów jednostkowych (procesy membranowe) umożliwia optymalizację systemów gospodarki wodno-ściekowej na koksowniach.



Przychód (m³/h)

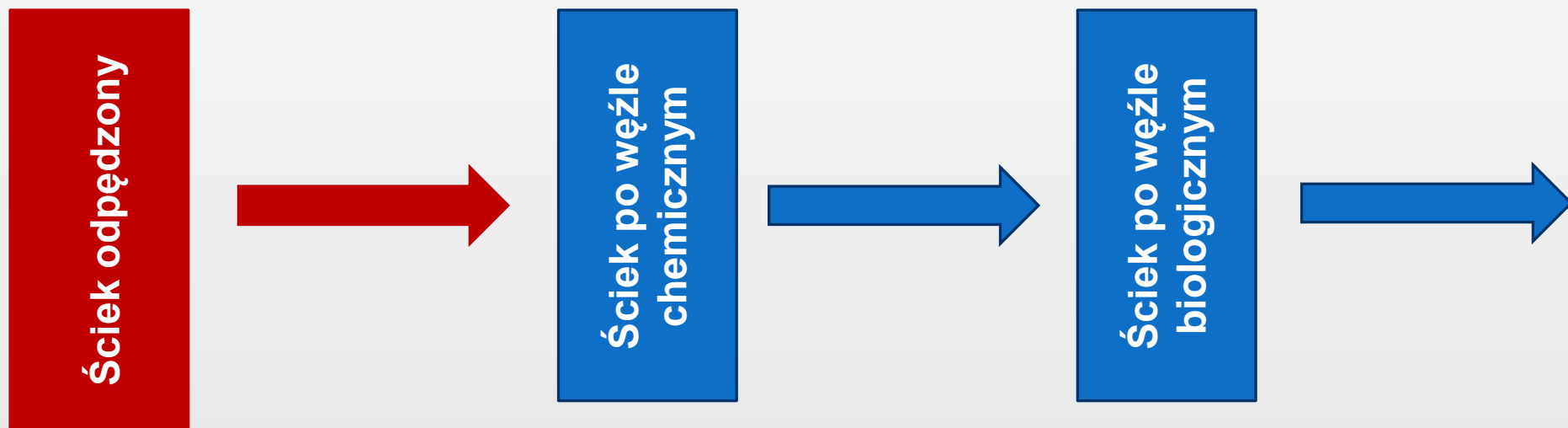
Zakup wody	Wilgoć z węgla	Woda poreakcyjna	Wody deszczowe	Woda z chemikaliów	Woda ze składowiska
424,9	39,2	1,4	33,9	0,6	2,3
SUMA: 502,3 m³/h					

Rozchód (m³/h)

Straty na chłod. went.	Straty gaszenia+ wilgoć koks	Sprzedż wody	Woda w smole	Wilgoć w gazie	Straty pary KRAiC	Optyw ścieków	Straty pary	Inne zużycia bezzwr.	Woda przem. poż. zamknięcia hydr.
166,1	26,9	6,2	0,5	1,8	0,8	178,8	6,9	72,8	44,5
SUMA: 505,3 m³/h									

Możliwości zastosowania procesów membranowych w obiegu oczyszczalni ścieków koksowniczych

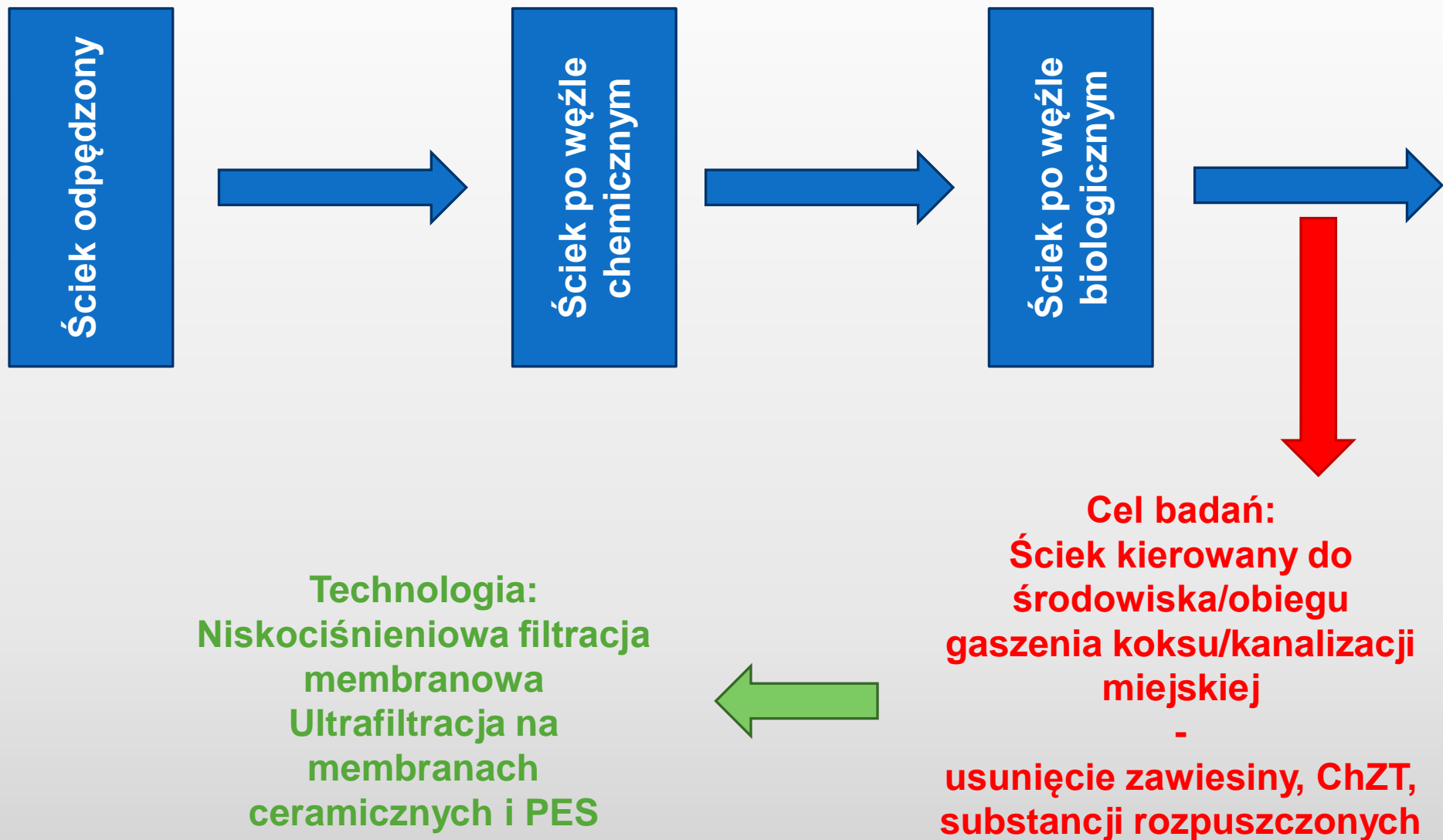
Podstawowe węzły oczyszczania ścieków koksowniczych



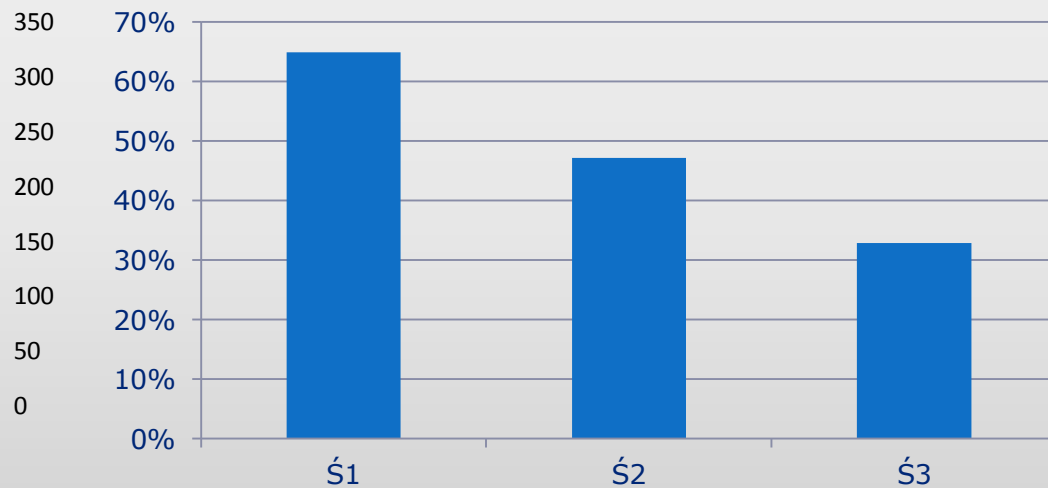
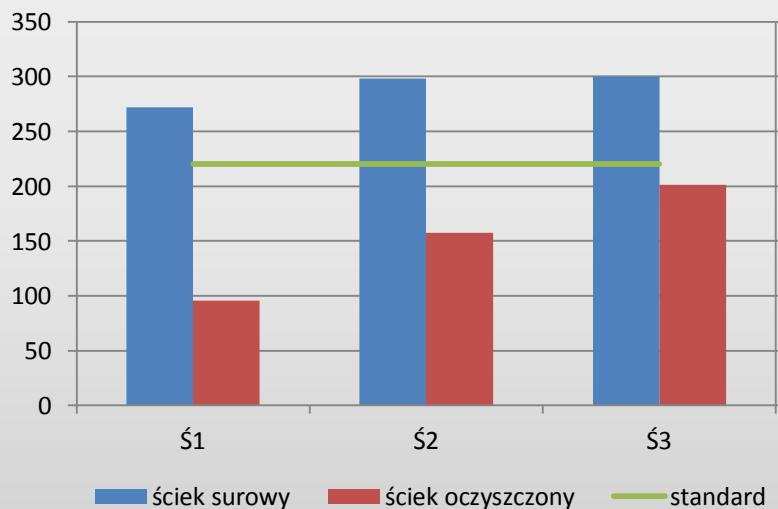
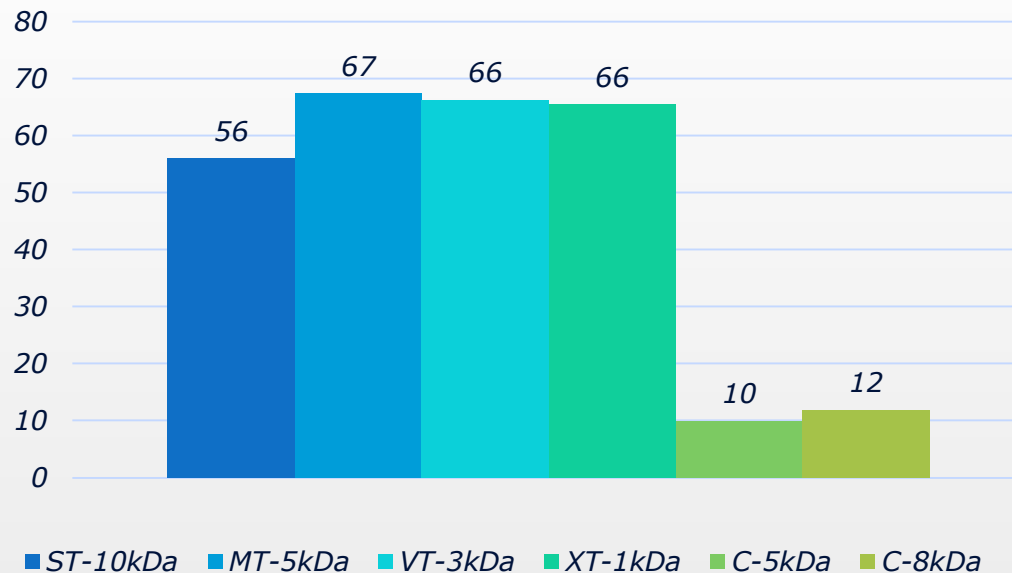
Węglowodny

Oczyszczalnia ścieków

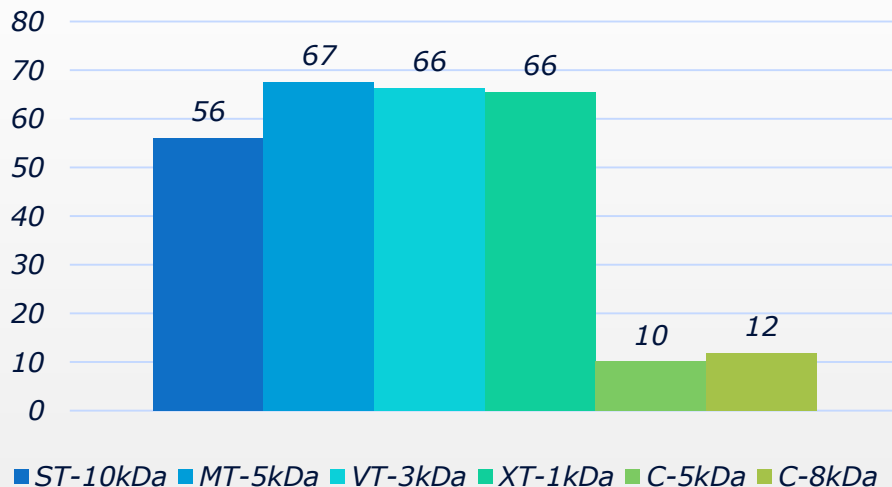
Możliwości zastosowania procesów membranowych w obiegu oczyszczalni ścieków koksowniczych



Doczyszczanie ścieków po węźle biologicznym



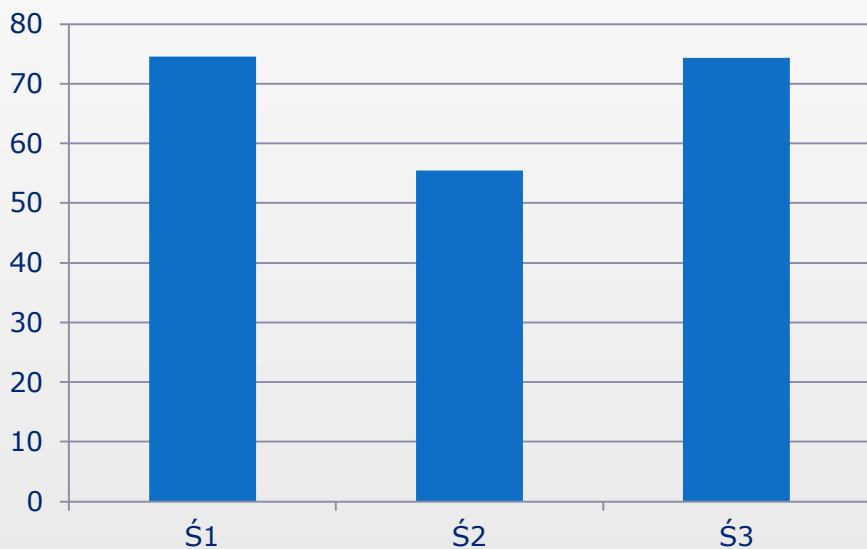
Doczyszczanie ścieków po węźle biologicznym



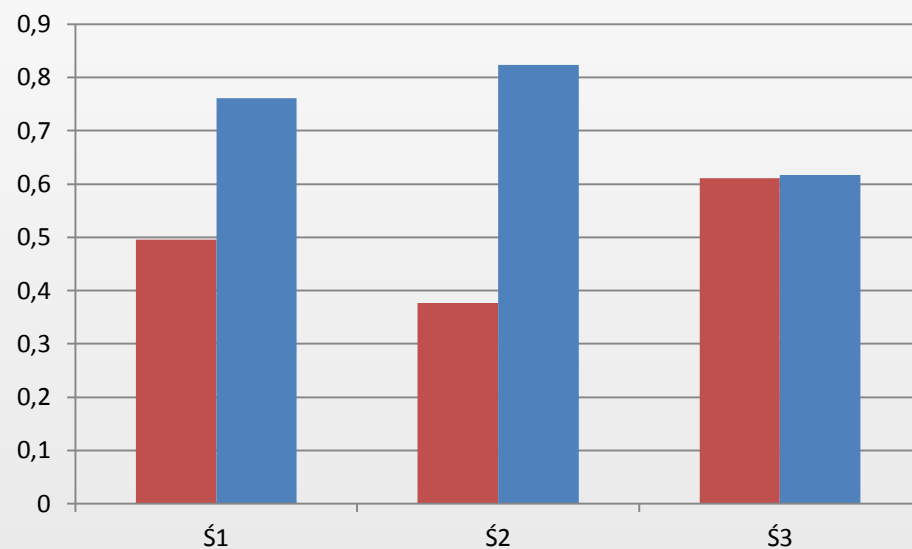
- Niezależnie od właściwości oczyszczanego ścieku membrany umożliwiły filtrację 100% zawiesiny;
- Usunięcie ChZT mieściło się w granicach od 33-65%;
- Filtrat, niezależnie od parametrów oczyszczanego ścieku, zawsze charakteryzował się wartością ChZT poniżej 220 mg/L;

Doczyszczanie ścieków po węźle biologicznym

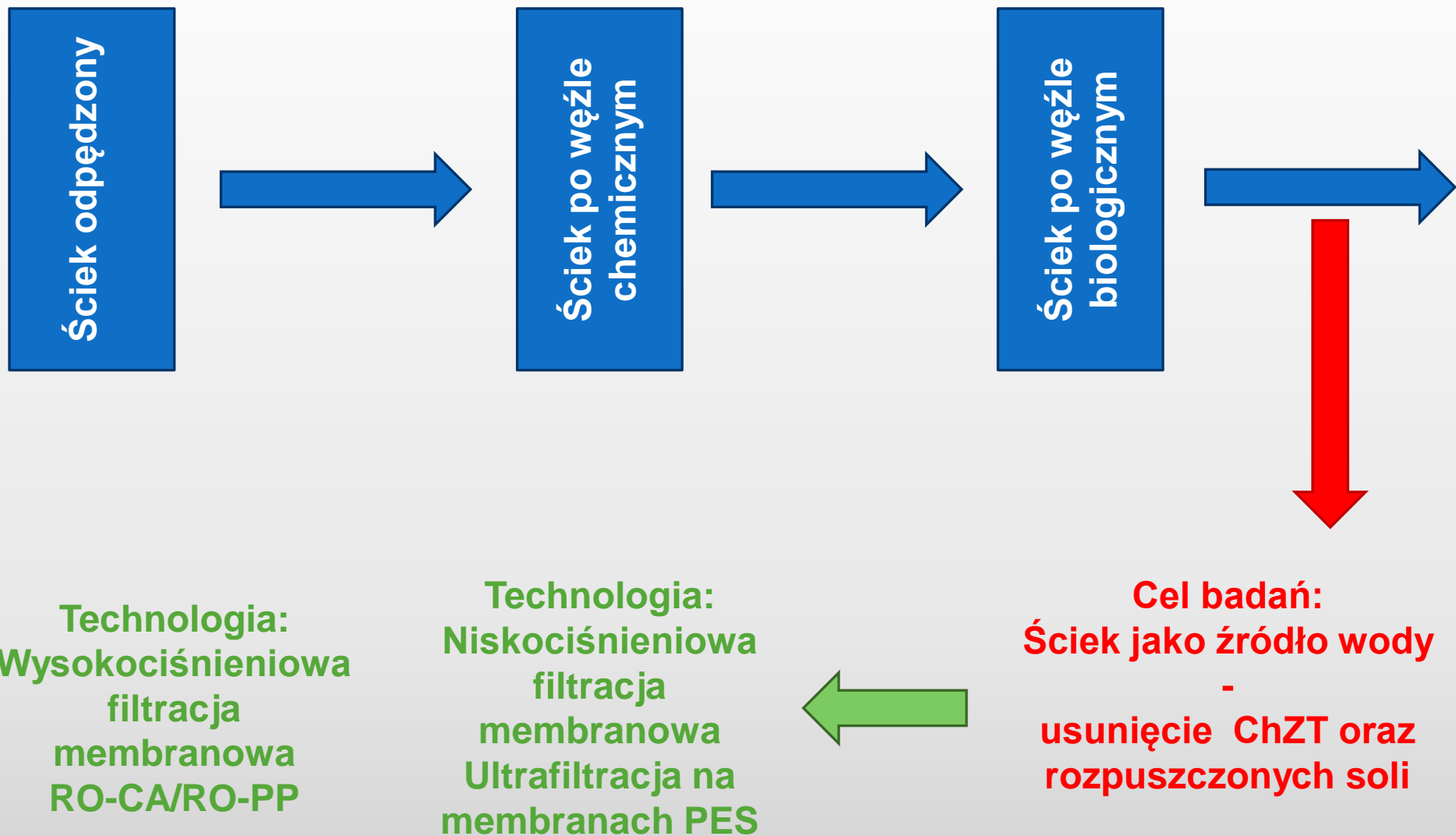
Wydajność



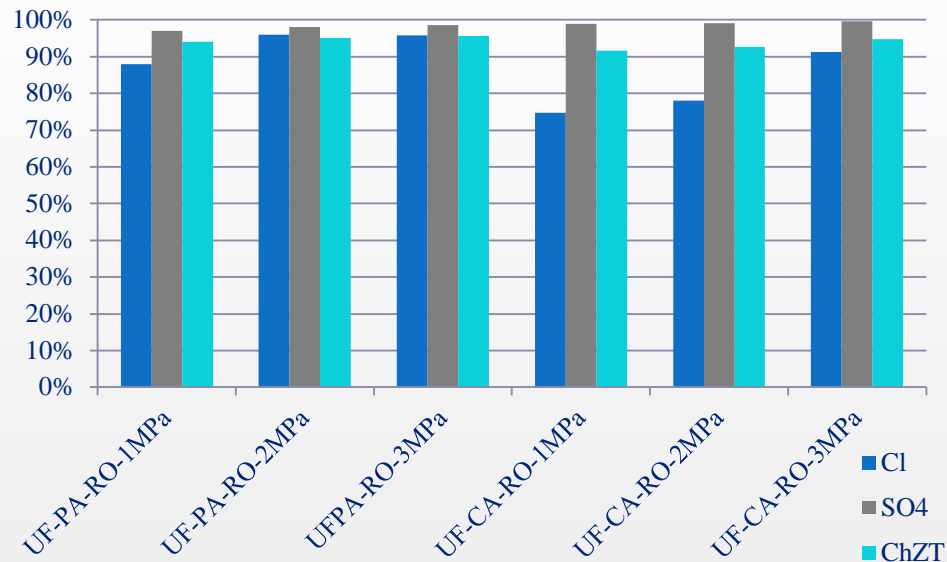
Odzysk wydajności po procesie i po myciu chemicznym



Możliwości zastosowania procesów membranowych w obiegu oczyszczalni ścieków koksowniczych

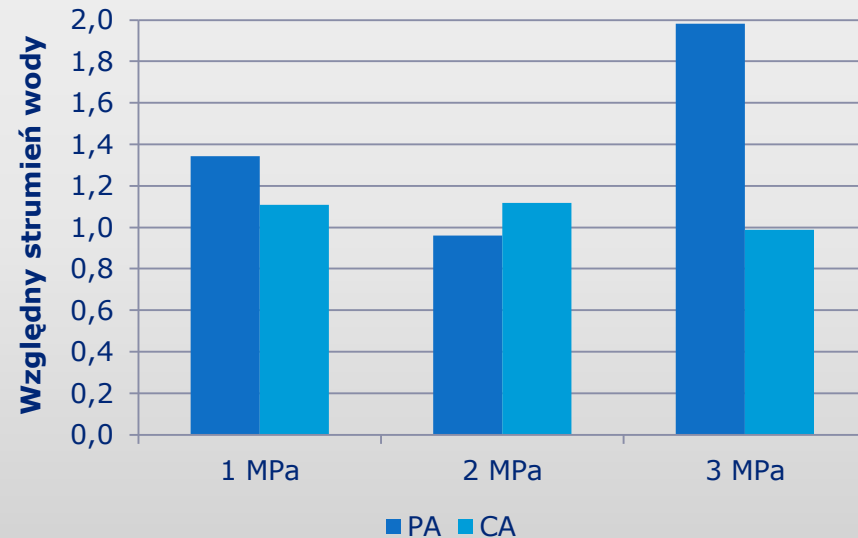
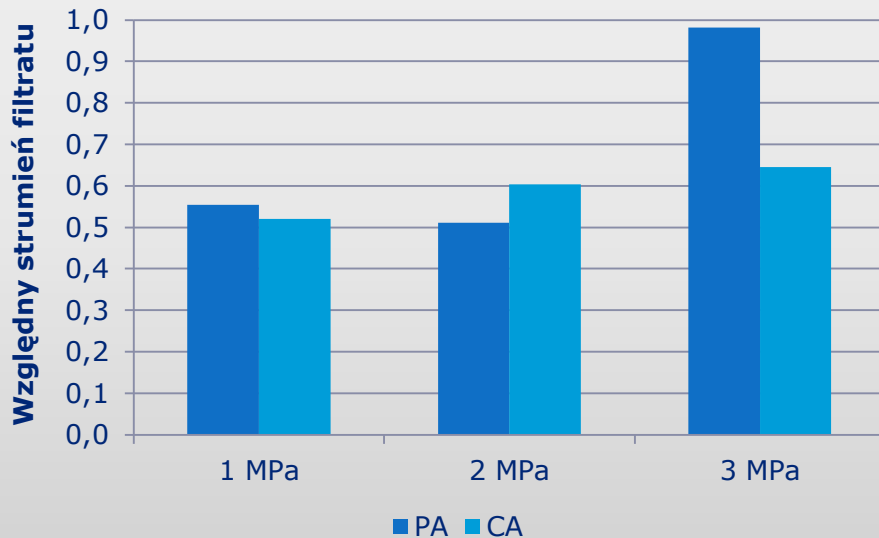
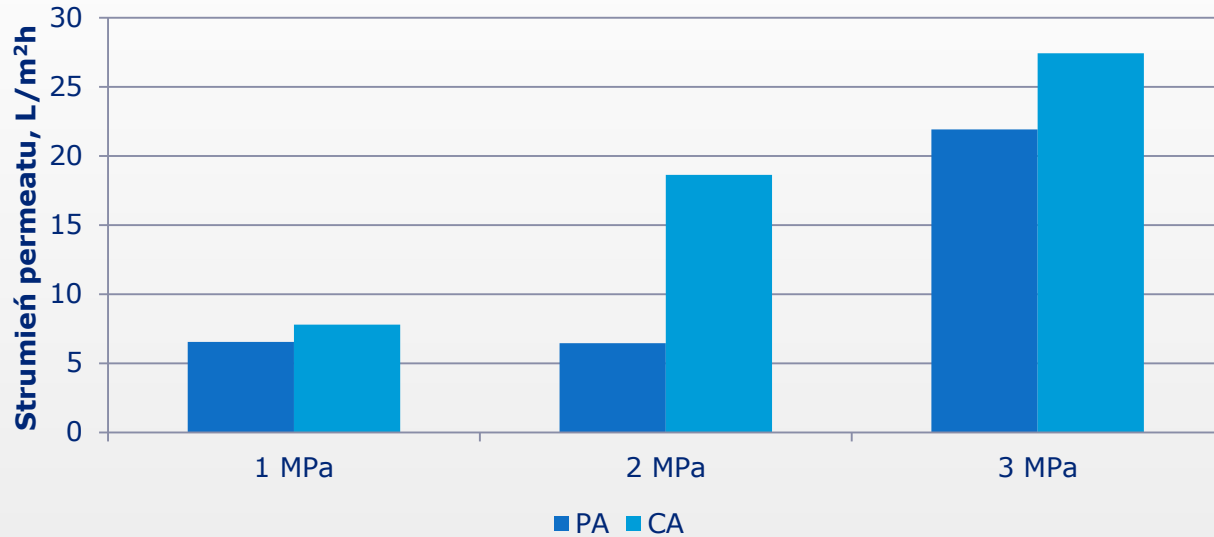


Odzysk wody

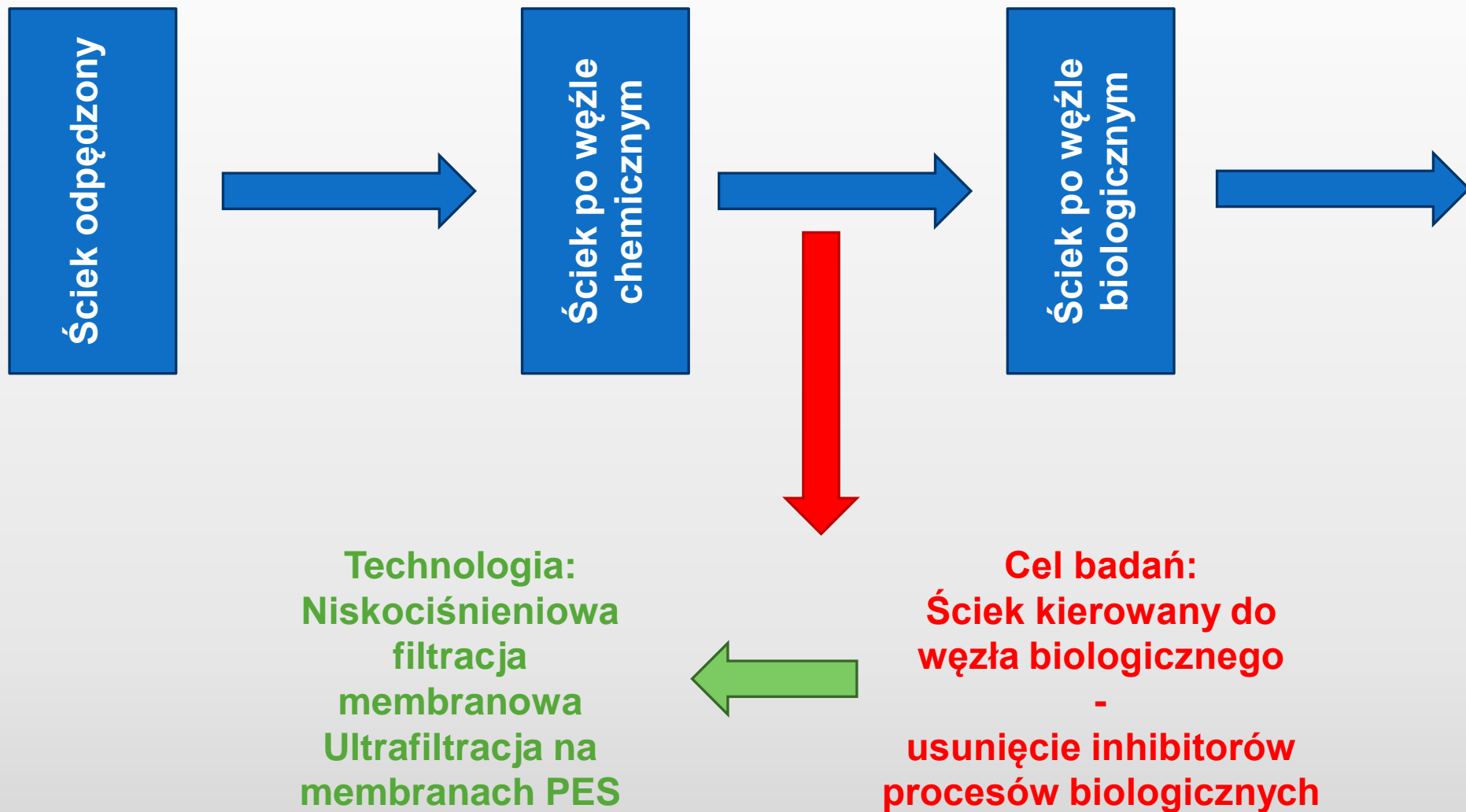


Typ membrany	Parametr		
	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	ChZT
Strumień		mg/L	
Ściek oczyszczony biol.	2645	2079	296
Ultrafiltracja	1791	1691	101
PA	1MPa	318	63.8
	2MPa	105	40.3
	3MPa	113	29
CA	1MPa	668	20.7
	2MPa	581	20.2
	3MPa	229	7

Odzysk wody

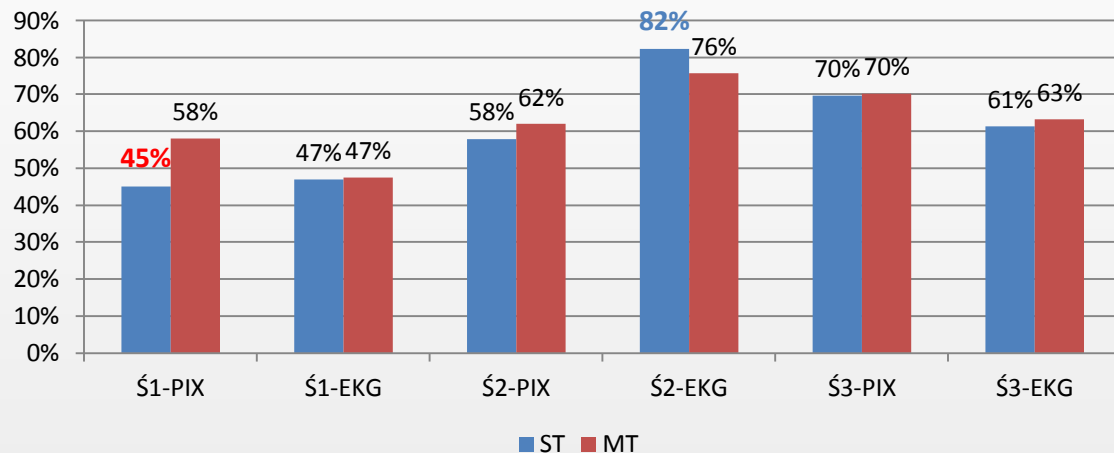


Możliwości zastosowania procesów membranowych w obiegu oczyszczalni ścieków koksowniczych



Usuwanie inhibitorów procesów biologicznych

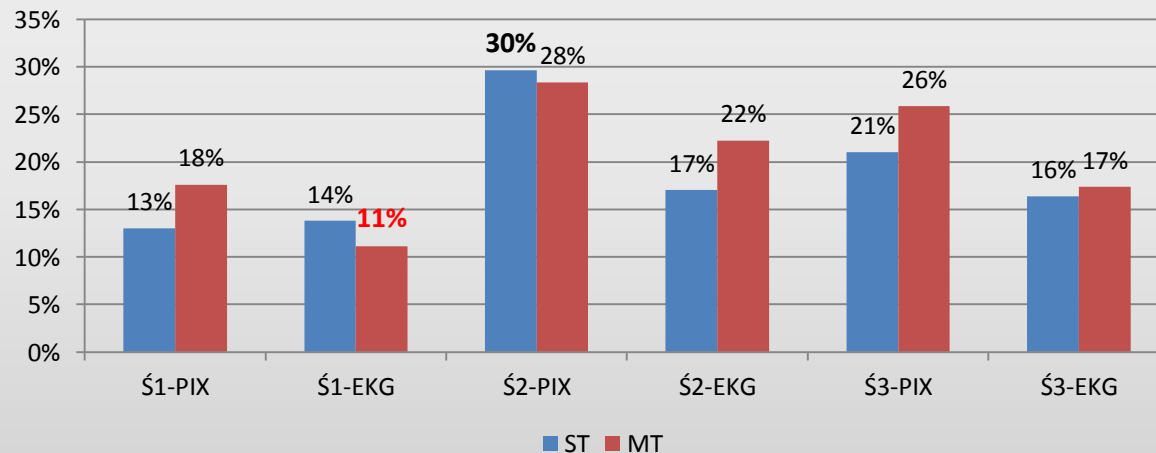
Usunięcie CNtot



Pomimo dużej wielkości porów membrany pozwoliły na usunięcie zanieczyszczeń jonowych (cyjanki) na średnim poziomie 61 (ST) i 63% (MT)

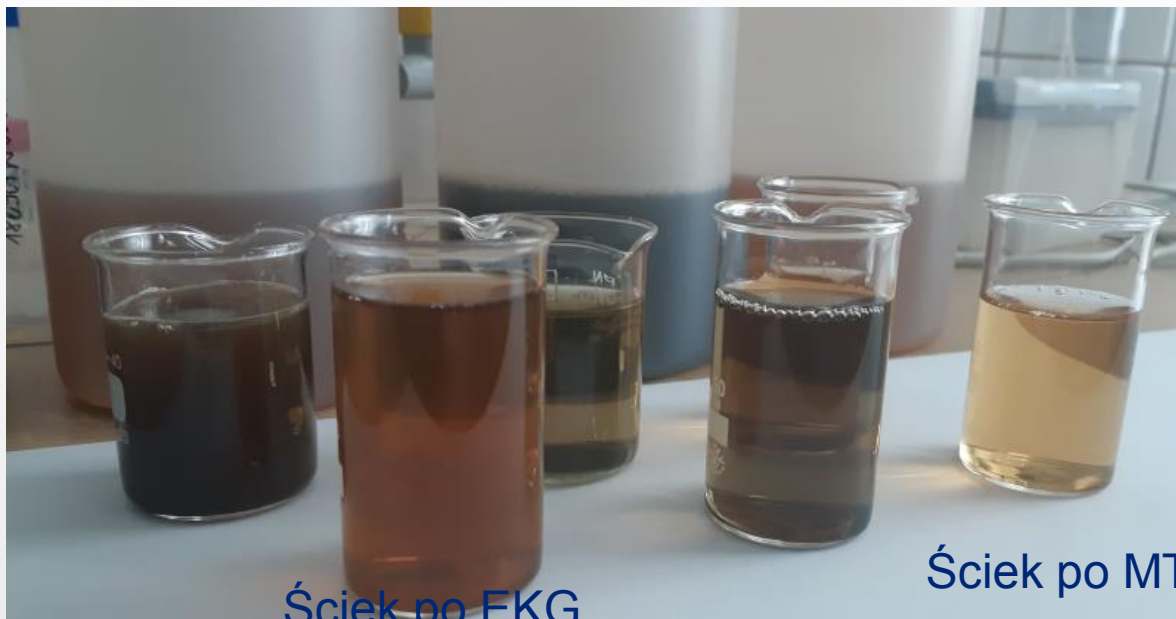
Usunięcie zanieczyszczeń organicznych było umiarkowane i osiągnęło średnio 18 (ST) i 20% (MT), co jest zjawiskiem korzystnym z uwagi na zapotrzebowanie na ChZT w węzle biologicznym.

Usunięcie ChZT



Usuwanie inhibitorów procesów biologicznych

Ściek po PIX



Ściek po EKG

Ściek po MT/ST

Ściek po PIX

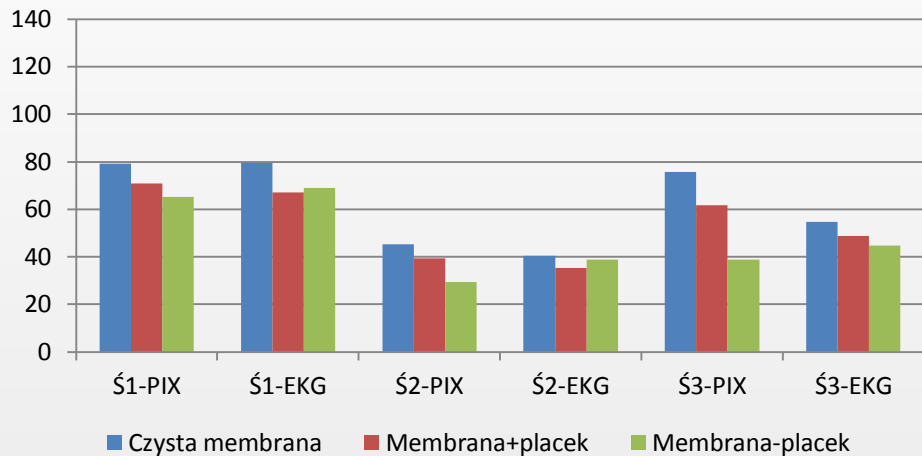


Ściek po MT/ST

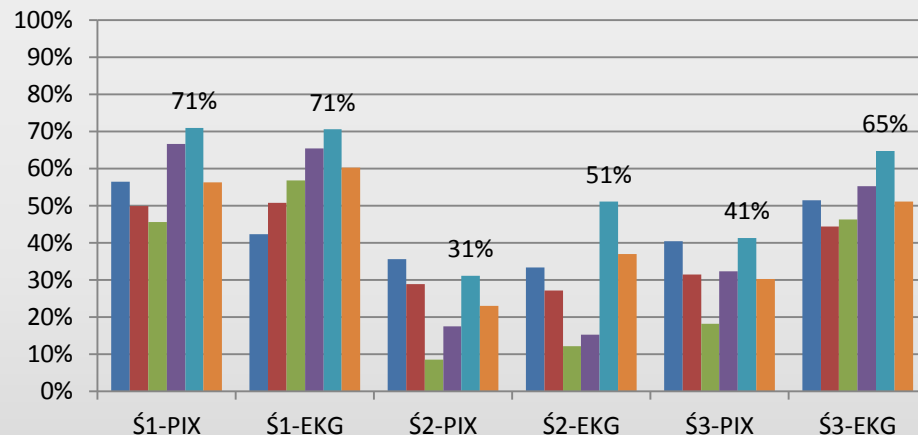
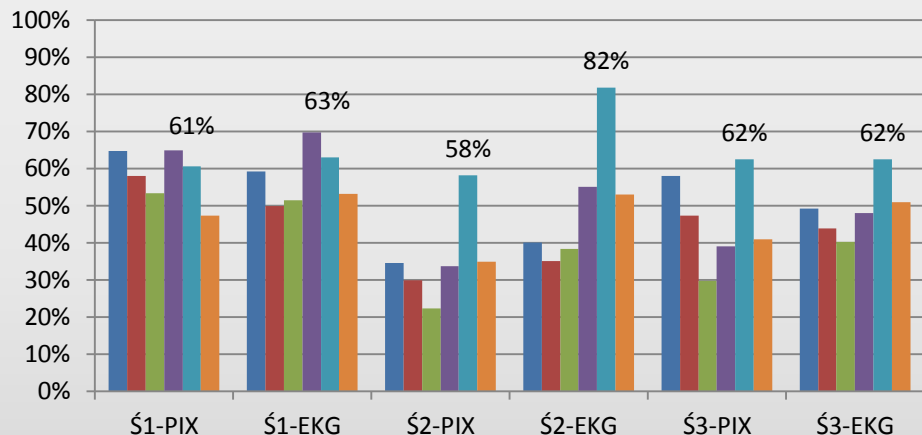
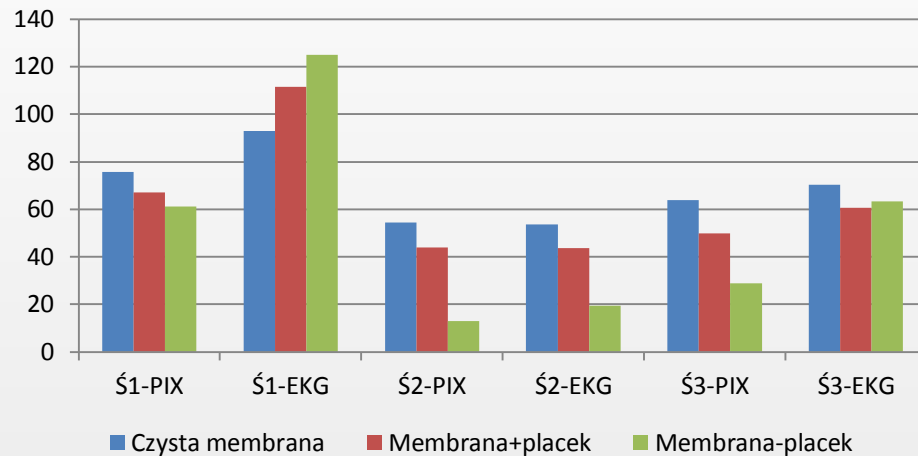
Ściek po EKG

Usuwanie inhibitorów procesów biologicznych

Membrana ST 0.2 MPa

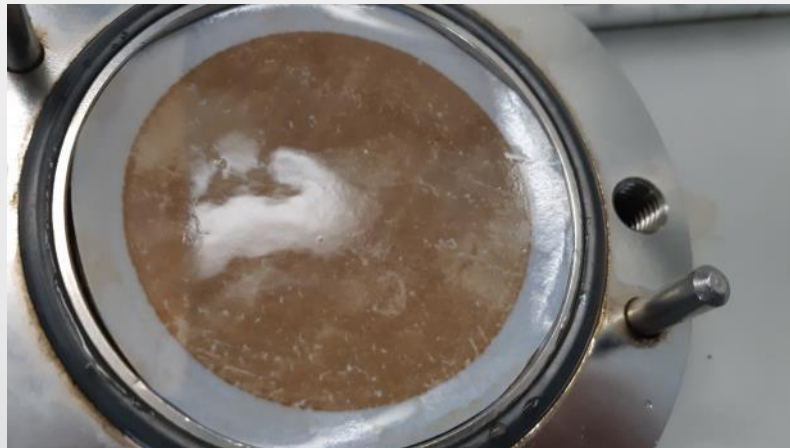


Membrana MT 0.3 MPa

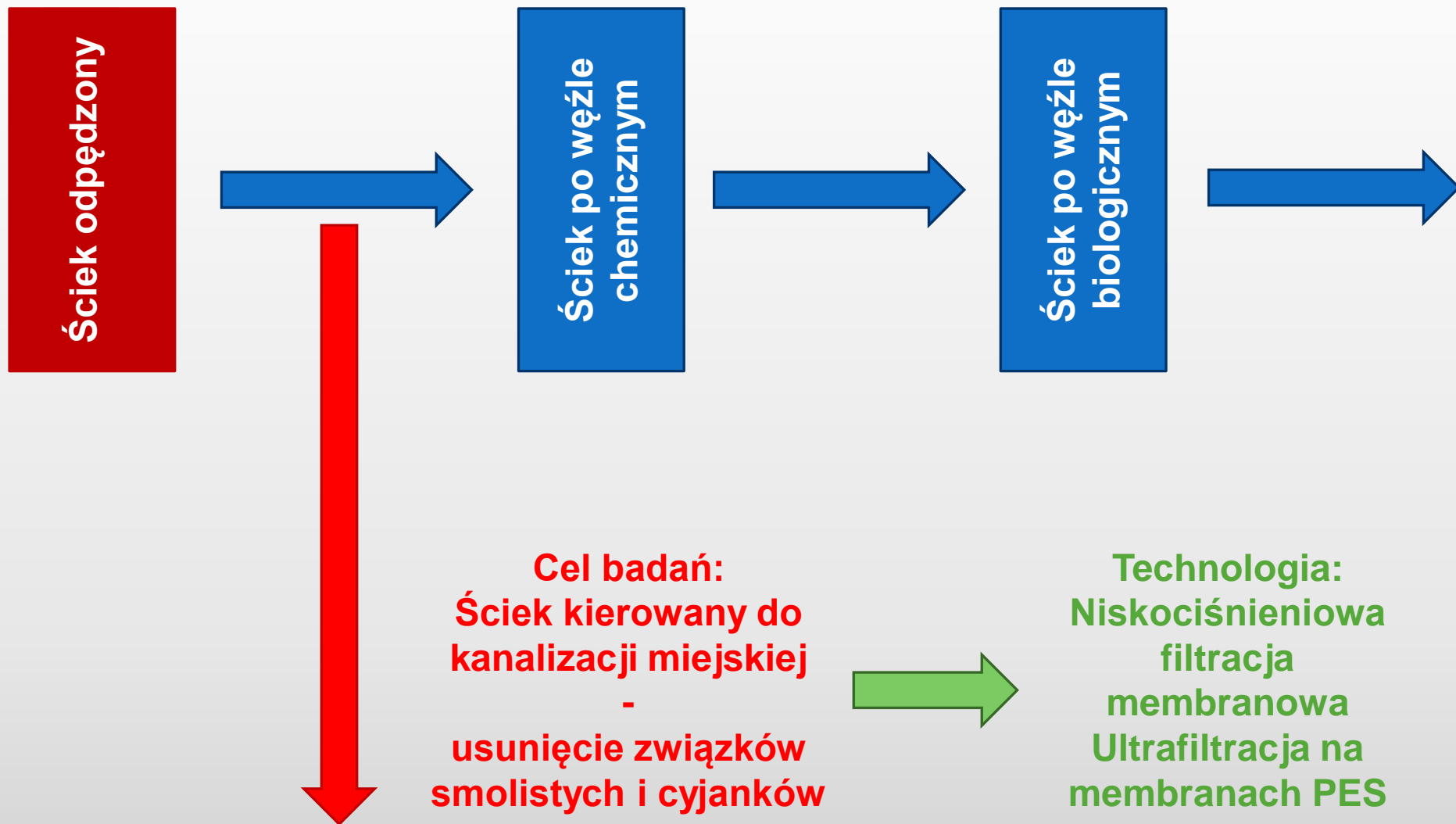


■ Test 1 ■ Test 2 ■ Test 3 ■ woda po procesie ■ woda po NaOH ■ woda po HCl ■ Test 1 ■ Test 2 ■ Test 3 ■ woda po procesie ■ woda po NaOH ■ woda po HCl

Usuwanie inhibitorów procesów biologicznych

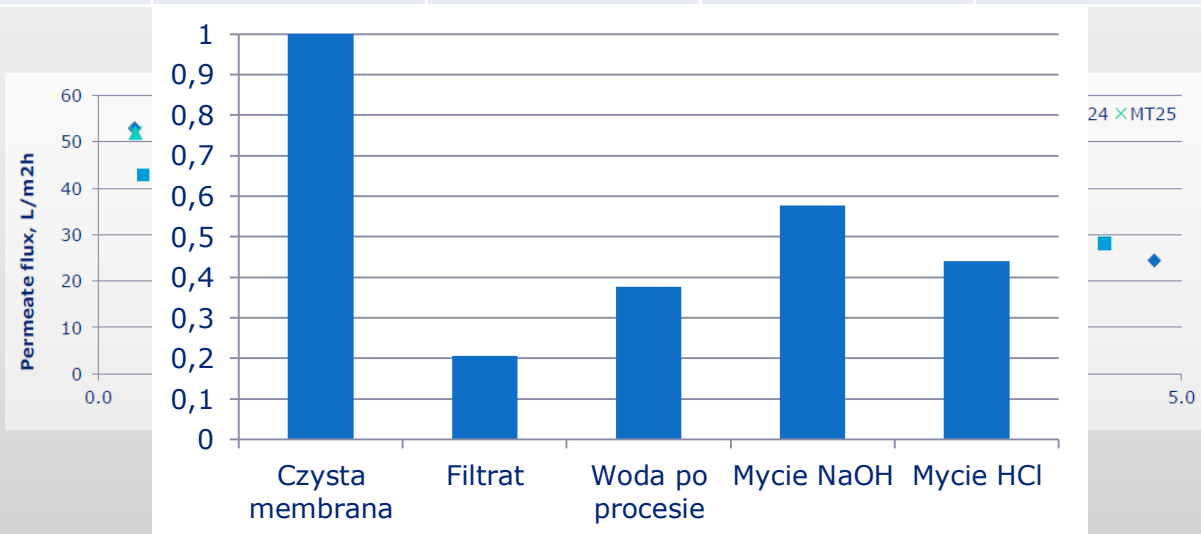
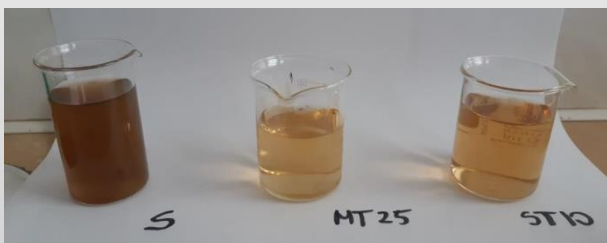


Możliwości zastosowania procesów membranowych w obiegu oczyszczalni ścieków koksowniczych



Usuwanie smół i cyjanków ze ścieku odpędnzonego

Parametr	Jednostka	Ściek odpędnzony	Filtrat PES-5	Filtrat PES-10	% redukcji, PES-5	% redukcji, PES-10
16 WWA	mg/L	0.65	0.35	0.34	44	46
ChZT	mg/L	6880	5960	6320	13	8
Fenole	mg/L	1472	1248	1268	15	14
CN	mg/L	1,48	0,65	0,64	56	57
Fe(CN)₆	mg/L	11,12	0,62	0,8	94	93
Redox	mV	-32,1	-15,8	-18,6	-	-



Wnioski

Konwencjonalne systemy oczyszczania ścieków koksowniczych wymagają wprowadzenia dodatkowych usprawnień w celu uzyskania parametrów regulowanych odpowiednimi rozporządzeniami krajowymi i europejskimi;

Zastosowanie procesu ultrafiltracji ma ogromny potencjał na etapie podczyszczania ścieków oczyszczonych biologicznie stosowanych w dalszym etapie w procesie mokrego gaszenia koksu, odprowadzanych do kanalizacji czy bezpośrednio do środowiska, ale również w podczyszczaniu ścieków po węźle chemicznym czy bezpośrednio po odpędzeniu;

Zastosowanie procesu odwróconej osmozy pozwala na odzysk wody z biologicznie oczyszczonych, odpowiednio przygotowanych (UF) ścieków koksowniczych;

Wybór rozwiązania technologicznego zależy od potrzeb wewnętrznych zakładu.

Podziękowania



Innovatreat
Innovatreat

**The innovative system for coke oven
wastewater treatment and water
recovery with the use of clean
technologies**



This project has received funding from the
Research Fund for Coal and Steel under
grant agreement No 710078

**Projekt współfinansowany przez Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego ze środków na naukę na lata 2016-2019**

INSTYTUT CHEMICZNEJ PRZERÓBKI WĘGLA

ul. Zamkowa 1 • 41-803 Zabrze

Telefon: **32 271 00 41**
Fax: **32 271 08 09**

E-mail: **office@ichpw.pl**
Internet: **www.ichpw.pl**

NIP: **648-000-87-65**
Regon: **000025945**



Dziękuję za uwagę!



CENTRUM BADAŃ TECHNOLOGICZNYCH
Tel. sekretariat 32 271 00 41 w. 300
Tel. Dyrektor Centrum 32 271 00 41
e-mail: cit@ichpw.pl



CENTRUM BADAŃ LABORATORYJNYCH
Tel. sekretariat 32 271 00 41 w. 200
Tel. Dyrektor Centrum 32 271 00 41
e-mail: cba@ichpw.pl

