

Lidia DĄBROWSKA¹

SKUTECZNOŚĆ USUWANIA MATERII ORGANICZNEJ Z WODY POWIERZCHNIOWEJ Z ZASTOSOWANIEM CHLORKU POLIGLINU

EFFECTIVENESS OF REMOVING ORGANIC MATTER FROM SURFACE WATER USING POLYALUMINIUM CHLORIDE

Abstrakt: Celem badań była ocena efektywności procesu koagulacji z wykorzystaniem wysoko zasadowego chlorku poliglinu w obniżeniu poziomu zanieczyszczenia wody powierzchniowej substancjami organicznymi. Oprócz typowych wskaźników stosowanych do oceny zawartości związków organicznych (całkowity i rozpuszczony węgiel organiczny - OWO i RWO, utlenialność, absorpcja w nadfiolecie UV) oznaczono również potencjał tworzenia trihalometanów THM. Obliczono wskaźnik SUVA jako stosunek wartości absorpcji w UV_{254} do zawartości RWO, który umożliwia określenie właściwości rozpuszczonych substancji organicznych w wodzie i podatności na ich usuwanie w procesie koagulacji. Do badań wykorzystano wodę pobraną we wrześniu 2016 roku oraz w styczniu, kwietniu i lipcu 2017 roku z rzeki Stradomki w Częstochowie. Woda powierzchniowa charakteryzowała się barwą równą 25-60 g Pt/m³. Zawartość OWO i RWO wynosiła odpowiednio 7,2-16,8 i 6,6-15,1 g C/m³, utlenialność - 5,3-16,2 g O₂/m³, a absorpcja w UV_{254} - 14,5-44,3 m⁻¹. Wartość SUVA była równa 2,2-2,9 m²/g C. Obniżenie zawartości OWO w wodzie po koagulacji było w granicach 31-39%, utlenialności w zakresie 47-63%, a wartości absorpcji UV_{254} - 61-68%. Wartość SUVA była równa 1,1-1,5. Potwierdza to, że w wodzie po koagulacji pozostają substancje organiczne niepodatne na usuwanie w tym procesie. W wodach po procesie koagulacji poddanych chlorowaniu stężenie $CHCl_3$ wynosiło od 53 do 280 mg/m³, a stężenie $CHCl_2Br$ od 14 do 24 mg/m³. Były to wartości o 51-61% niższe od uzyskanych stężeń THM-ów w nieoczyszczonych wodach powierzchniowych poddanych chlorowaniu.

Słowa kluczowe: materia organiczna, koagulacja, chlorek poliglinu, woda powierzchniowa

Wprowadzenie

Naturalna materia organiczna występująca w wodach powierzchniowych nadaje im barwę, zapach i staje się prekursorem tworzenia produktów ubocznych, gdy do oczyszczania wód stosowane są silne utleniacze. Dobrze poznaną grupą ubocznych produktów chlorowania są trihalometany (THM), do których należą: trichlorometan ($CHCl_3$), tribromometan ($CHBr_3$), bromodichlorometan ($CHCl_2Br$), dibromochlorometan ($CHClBr_2$) [1]. Ich obecność w wodach poddawanych chlorowaniu nadal jest problem w stacjach uzdatniania wody [2].

Jedną ze stosowanych metod do obniżania zawartości związków organicznych w wodzie jest koagulacja, głównie solami glinu [3-5]. Coraz częściej w tym procesie zamiast siarczanu glinu stosowane są sole wstępnie zhydrolizowane, np. chlorki poliglinu o ogólnym wzorze $Al_n(OH)_mCl_{3n-m}$. W roztworach chlorków poliglinu oprócz monomerów Al^{3+} , $Al(OH)^{2+}$, $Al(OH)_2^+$ (obecnych również w roztworach niezhydrolizowanych wstępnie koagulantów glinowych) zidentyfikowano obecność wielu spolimeryzowanych hydroksykompleksów glinu o ładunku dodatnim: $Al_2(OH)_2^{4+}$, $Al_3(OH)_4^{5+}$, $Al_{13}O_4(OH)_{24}^{7+}$ [6]. Mimo że mechanizm koagulacji solami glinu niezhydrolizowanymi i wstępnie

¹ Wydział Infrastruktury i Środowiska, Politechnika Częstochowska, ul. J.H. Dąbrowskiego 73, 42-201 Częstochowa, tel. 34 325 04 96, email: dabrowska@is.pcz.czest.pl

Praca była prezentowana podczas konferencji ECOpole' 17, Polanica Zdrój, 4-7.10.2017

zhydrolizowanymi jest taki sam, to obecność polimerycznych form glinu w roztworach chlorków poliglinu powoduje to, że są one bardziej stabilne w wodzie, powodując skuteczniejsze usuwanie zanieczyszczeń.

Celem badań była ocena efektywności obniżenia poziomu zanieczyszczenia substancjami organicznymi wody powierzchniowej pobranej w różnych porach roku w procesie koagulacji z wykorzystaniem wstępnie zhydrolizowanego chlorku poliglinu. Oceniono również, w jakim stopniu podczas procesu koagulacji usuwana jest materia organiczna odpowiadająca za powstawanie trihalometanów podczas chlorowania wody.

Material i metody

Do badań wykorzystano wodę powierzchniową, zwaną dalej wodą surową, pobraną we wrześniu 2016 roku oraz w styczniu, kwietniu i lipcu 2017 roku z rzeki Stradomki w Częstochowie (województwo śląskie) (rys. 1).



Rys. 1. Miejsce pobrania wody powierzchniowej (wrzesień 2016 r., styczeń 2017 r.)

Fig. 1. Place of surface water collection (September 2016, January 2017)

Jako koagulant zastosowano wstępnie zhydrolizowany chlorek poliglinu o nazwie PAX-XL19F, produkowany przez firmę KEMIPOL w Policach. Handlowy roztwór PAX-XL19F charakteryzował się zasadowością równą 85% ($\text{OH}^-/\text{Al}^{3+} = 2,55$) oraz zawartością Al_2O_3 wynoszącą 16%. Do badań przygotowano roztwór roboczy koagulantu, rozcieńczając produkt handlowy tak, aby zawierał $1,0 \text{ g Al/dm}^3$.

Proces koagulacji przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych. Do zlewek szklanych o pojemności 2 dm^3 odmierzone $1,5 \text{ dm}^3$ badanej wody. Wprowadzono 3 cm^3 roztworu koagulantu, co odpowiadało dawce $3,0 \text{ mg Al/dm}^3$. Przy użyciu mieszadła mechanicznego przeprowadzono szybkie mieszanie przez 2 min (stosując 250 obrotów/min), a następnie przez 10 min wolne mieszanie (25 obrotów/min). Po tym czasie próbki poddano 60 min sedymentacji. Następnie zdekantowano $0,3 \text{ dm}^3$ wody i przeprowadzono analizę, która obejmowała oznaczenie: pH, mętności, barwy, utlenialności, ogólnego i rozpuszczonego węgla organicznego (OWO i RWO), absorbancji w nadfiolecie.

Wskaźniki jakości wody powierzchniowej przed i po procesie koagulacji oznaczono metodami: pH - potencjometryczną, mętność - nefelometryczną (mętnościomierz TN-100, Eutech Instruments), barwę - porównując z wzorcami w skali platynowo-kobaltowej, absorbancję w nadfiolecie UV przy długości fali 254 nm (spektrofotometr M501 firmy

Camspec), utlenialność - nadmanganianową, OWO oraz RWO (po przesączeniu wody przez sącze membranowy 0,45 μm) - metodą spektrofotometrii w podczerwieni (analyzer węgla Multi N/C firmy Analytik Jena). Obliczono wskaźnik SUVA (stosunek wartości absorbancji w UV_{254} do zawartości RWO), który umożliwia określenie właściwości rozpuszczonych substancji organicznych w wodzie i podatności na ich usuwanie w procesie koagulacji.

W celu oznaczenia potencjału tworzenia THM-ów odmierzono do ciemnych butelek po 0,1 dm^3 wody surowej i po koagulacji. Wprowadzono taką dawkę wody chlorowej przygotowanej z podchlorynu sodu, aby uzyskać po czasie 24 godz. w temp. 20°C stężenie pozostałego chloru wolnego w zakresie od 3 do 5 $\text{mg Cl}_2/\text{dm}^3$. Do oznaczenia stężenia THM-ów w próbkach wody przed i po procesie chlorowania pobrano do probówek 10 cm^3 wody, dodano 1 cm^3 n-pentanu i wytrząsano przez 2 minuty. Po rozdzieleniu się warstw pobrano mikrostrzykawką 2 mm^3 ekstraktu, następnie rozdziła związków dokonano na kolumnie kapilarnej DB-5 (30 m \times 0,25 mm \times 0,25 μm) i zanalizowano metodą chromatografii gazowej z detektorem wychwytu elektronów (chromatograf Agilent 6890N).

Wyniki badań i ich dyskusja

Wartości wskaźników jakości wody: pH, mętności, barwy, OWO, RWO, utlenialności, absorbancji w nadfiolecie oraz wartości SUVA przed i po procesie koagulacji prowadzonej z zastosowaniem PAX-XL19F w dawce 3 $\text{mg Al}/\text{dm}^3$ przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1

Wartości analizowanych wskaźników wody pobranej we wrześniu 2016 r. i styczniu 2017 r. przed i po procesie koagulacji

Table 1

The values of analyzed indicators water collected in September 2016 and January 2017, before and after coagulation process

Wskaźnik	Jednostka	Wrzesień 2016		Styczeń 2017	
		surowa	oczyszczona	surowa	oczyszczona
pH	[-]	7,22	7,05	7,23	6,97
Mętność	[NTU]	3,58	0,43	7,95	1,08
Barwa	[g Pt/ m^3]	25	5	40	5
Utlenialność	[g O_2/m^3]	5,3	2,8	6,6	3,0
OWO	[g C/ m^3]	7,2	5,0	9,1	6,9
RWO	[g C/ m^3]	6,6	4,5	7,5	6,2
UV_{254}	[1/m]	14,5	4,8	20,2	7,8
SUVA	[$\text{m}^2/\text{g C}$]	2,2	1,1	2,7	1,4

Woda powierzchniowa pobrana z rzeki Stradomki w okresie wrzesień 2016 r. - lipiec 2017 r. charakteryzowała się mętnością 3,6-13,6 NTU oraz barwą od 25 do 60 $\text{g Pt}/\text{m}^3$. Odczyn wody był lekko zasadowy (wartość pH wynosiła 7,22-7,87). Zawartość OWO zmieniała się od 7,2 do 16,8 $\text{g C}/\text{m}^3$, a utlenialność od 5,3 do 16,2 $\text{g O}_2/\text{m}^3$. Absorbancja UV_{254} wynosiła 14,5-44,3 m^{-1} . W okresie badawczym najwyższą mętność oznaczono w lipcu, natomiast barwę i zawartość związków organicznych w kwietniu 2017 roku.

Wartości analizowanych wskaźników wody pobranej w kwietniu 2017 r. i lipcu 2017 r. przed i po procesie koagulacji

Tabela 2

The values of analyzed indicators water collected in April 2017 and July 2017, before and after coagulation process

Table 2

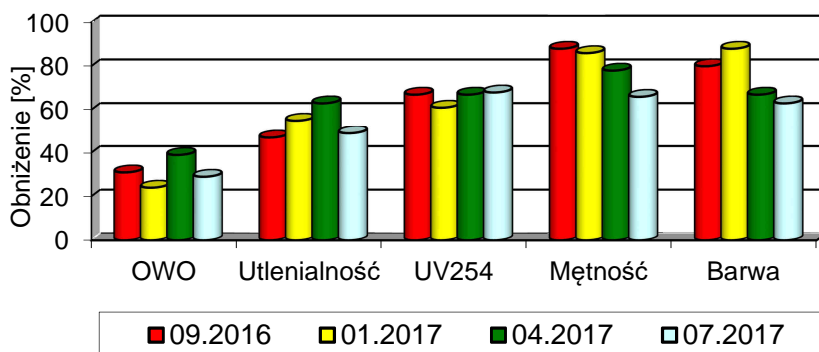
Wskaźnik	Jednostka	Kwiecień 2017		Lipiec 2017	
		surowa	oczyszczona	surowa	oczyszczona
pH	[-]	7,65	7,46	7,87	7,79
Mętność	[NTU]	10,12	2,20	13,60	4,53
Barwa	[g Pt/m ³]	60	20	40	15
Utlenialność	[g O ₂ /m ³]	16,2	6,0	9,7	4,9
OWO	[g C/m ³]	16,8	10,3	11,7	8,3
RWO	[g C/m ³]	15,1	9,8	9,3	6,7
UV ₂₅₄	[1/m]	44,3	14,7	24,5	7,8
SUVA	[m ² /g C]	2,9	1,5	2,6	1,2

Podczas oczyszczania w procesie koagulacji prowadzonej przy użyciu chlorku poliglinu PAX-XL19F próbek wody powierzchniowej pobranych w różnych porach roku uzyskano 66-88% obniżenie mętności wody. Najlepszy efekt otrzymano we wrześniu (zmniejszenie z 3,6 do 0,4 NTU), najgorszy w lipcu (zmniejszenie z 13,6 do 4,5 NTU). W przypadku barwy wody efektywność jej obniżenia wyniosła 63-88%. Najlepszy wynik otrzymano dla wody pobranej w styczniu. Barwa uległa zmniejszeniu z 40 do 5 g Pt/m³, natomiast w przypadku wody z lipca tylko do 15 g Pt/m³.

Zawartość związków organicznych w wodach po procesie koagulacji, oznaczona jako OWO i utlenialność, uległa obniżeniu odpowiednio o 24-39% i 47-63%. Największe obniżenie wartości tych wskaźników otrzymano w przypadku oczyszczania wody pobranej w kwietniu.

Wartość SUVA dla wody nieczyszczonej była równa 2,2-2,9 m²/g C. Jak podano w pracy [7], wartość ta w zakresie 2-4 m²/g C wskazuje, że w wodzie powierzchniowej występuje mieszanina substancji humusowych i niehumusowych, hydrofilowych i hydrofobowych, wielko- i małocząsteczkowych, a skuteczność usuwania RWO w koagulacji w przypadku zastosowania soli glinowych może wynosić od 25 do 50%. Natomiast autorzy publikacji [8] podają, że obniżenie zawartości RWO w tym procesie może wynosić od 25 do 67%. Tubic i in. [9] otrzymali przy zastosowaniu chlorku poliglinu około 50% obniżenie zawartości RWO oraz około 60% obniżenie wartości absorbancji UV. W prezentowanych w artykule badaniach uzyskano obniżenie zawartości RWO w wodzie po koagulacji od 17 do 35%, a absorbancji UV₂₅₄ w zakresie 61-68%. Wartość SUVA po koagulacji wynosiła 1,1-1,5, co wskazuje na obecność w oczyszczonej wodzie substancji niehumusowych, hydrofilowych, małocząsteczkowych [7].

Procentowe obniżenie mętności i barwy wody oraz zawartości ogólnego węgla organicznego (OWO), utlenialności i absorbancji UV₂₅₄ podczas procesu koagulacji wody powierzchniowej pobranej we wrześniu 2016 roku oraz styczniu, kwietniu, lipcu 2017 roku przedstawiono na rysunku 2.

Rys. 2. Procent obniżenia OWO, utlenialności, UV₂₅₄, mętności, barwy w procesie koagulacjiFig. 2. Percentage of removal of TOC, oxidisability, UV₂₅₄, turbidity, colour in coagulation process

Badania przeprowadzone przez Yang i in. [10] wykazały, że zwiększenie efektywności usuwania materii organicznej w procesie koagulacji można uzyskać poprzez zmianę pH wody. Również wspomaganie koagulacji pylistym węglem aktywnym może być skuteczne w usuwaniu materii organicznej [11].

W pobranej wodzie powierzchniowej, jak również w wodzie po procesie koagulacji nie stwierdzono obecności trihalometanów, natomiast ich obecność wykazano w tych wodach po procesie chlorowania. Stężenia THM-ów w wodzie powierzchniowej i w wodzie oczyszczonej w procesie koagulacji, po czasie kontaktu z chlorem równym 24 godziny, przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Tabela 3
Stężenia THM-ów w wodzie powierzchniowej pobranej we wrześniu 2016 r. i styczniu 2017 r.
i w wodzie oczyszczonej w procesie koagulacji

Table 3
THM concentration in surface water collected in September 2016 and January 2017
and in water purified in the coagulation process

THM	Jednostka	Wrzesień 2016		Styczeń 2017	
		surowa	oczyszczona	surowa	oczyszczona
CHCl ₃	[mg/m ³]	121,4	53,4	203,0	80,6
CHCl ₂ Br	[mg/m ³]	17,2	14,5	19,2	15,4
CHClBr ₂	[mg/m ³]	1,1	1,8	0,8	1,3
CHBr ₃	[mg/m ³]	nw	nw	nw	nw
THM-PT	[mg CHCl ₃ /m ³]	134,6	65,0	217,5	92,5

nw - poniżej granicy oznaczalności

W wodach powierzchniowych poddanych chlorowaniu przez 24 godziny stwierdzono obecność CHCl₃ i CHCl₂Br, CHClBr₂, nie wykryto CHBr₃. W najwyższym stężeniu występował CHCl₃. W przypadku wody pobranej i poddanej chlorowaniu we wrześniu i styczniu stężenie wynosiło odpowiednio 121 i 203 mg/m³, natomiast dla wody pobranej w kwietniu i lipcu - 740 i 480 mg/m³. Wartości te stanowiły odpowiednio 90; 95; 80; 85%

sumy zawartości THM-ów w badanych wodach. W wodzie oczyszczonej w procesie koagulacji i poddanej chlorowaniu przez 24 godziny stężenie CHCl_3 wynosiło odpowiednio 53; 81; 280; 218 mg/m^3 i było o 55-62% niższe od wartości otrzymanych w chlorowanych wodach niepoddawanych koagulacji. Świadczy to o dużej efektywności usunięcia w procesie koagulacji organicznych składników wody będących prekursorami ubocznego produktu chlorowania - trichlorometanu.

Tabela 4

Stężenia THM w wodzie powierzchniowej pobranej w kwietniu i lipcu 2017 r.
i w wodzie oczyszczonej w procesie koagulacji

Table 4

THM concentration in surface water collected in April and July 2017
and in water purified in the coagulation process

THM	Jednostka	Kwiecień 2017		Lipiec 2017	
		surowa	oczyszczona	surowa	oczyszczona
CHCl_3	$[\text{mg}/\text{m}^3]$	740,0	280,0	480,0	218,0
CHCl_2Br	$[\text{mg}/\text{m}^3]$	20,4	16,2	26,1	23,5
CHClBr_2	$[\text{mg}/\text{m}^3]$	0,4	0,6	1,1	1,4
CHBr_3	$[\text{mg}/\text{m}^3]$	nw	nw	nw	nw
THM-PT	$[\text{mg CHCl}_3/\text{m}^3]$	755,1	292,1	499,6	235,9

Stężenie CHCl_2Br w wodach nieoczyszczonych poddanych chlorowaniu było od 17,2 do 26,1 mg/m^3 , a w wodach oczyszczonych w procesie koagulacji i chlorowanych wynosiło odpowiednio od 14,5 do 23,5 mg/m^3 . Obecność CHClBr_2 była na poziomie 0,6-1,8 mg/m^3 .

Czynniki wpływające na mechanizm powstawania trihalometanów to zawartość materii organicznej, pH, czas, temperatura, dawka i czas kontaktu z chlorem, obecność bromków. Przykładowe wyniki badań koncentrujących się na określeniu zależności pomiędzy tymi czynnikami a stężeniem THM w chlorowanej wodzie przedstawiono w pracy [12].

Potencjał tworzenia trihalometanów THM-PT w wodach oczyszczonych w procesie koagulacji i podanych chlorowaniu wynosił od 65 do 292 $\text{mg CHCl}_3/\text{m}^3$. Wartości były o 52-61% niższe niż w nieoczyszczonych wodach poddanych chlorowaniu. Matilainen i in. [8] podają, że w wodach oczyszczonych w procesie koagulacji można uzyskać obniżenie THM-PT od 25 do 66%. Również zastosowanie ozonowania przed procesem koagulacji [9] i dodatkowe wspomaganie procesu węglem aktywnym [13] może być skuteczne w usuwaniu materii organicznej i przyczynić się do obniżenia potencjału tworzenia THM-ów podczas chlorowania wody.

Wnioski

W warunkach prowadzenia koagulacji z użyciem koagulantu wstępnie zhydrolizowanego PAX-XL19F obniżenie utlenialności i zawartości OWO w zależności od miesiąca pobranej wody wynosiło odpowiednio 47-63% i 24-39%, a wartości UV_{254} 61-68%. Znaczące usunięcie związków organicznych w procesie koagulacji skutkowało obniżeniem wartości potencjału tworzenia trihalometanów THM-PT podczas chlorowania wody. THM-PT w wodach oczyszczonych był o 52-61% niższy niż w nieoczyszczonych

wodach powierzchniowych poddawanych chlorowaniu. Stężenie trichlorometanu stanowiło 80-95% sumy zawartości THM w badanych wodach.

Podziękowania

Praca została sfinansowana ze środków przeznaczonych na badania statutowe BS-402-301/2011, zadanie realizowane w latach 2016-2017.

Literatura

- [1] Hrudey SE, Fawell J. 40 years on: what do we know about drinking water disinfection by-products (DBPs) and human health? *Water Sci Techn - Water Supply*. 2015;15(4):667-674. DOI: 10.2166/ws.2015.036.
- [2] Golea DM, Upton A, Jarvis P, Moore G, Sutherland S, Parsons SA, et al. THM and HAA formation from NOM in raw and treated surface waters. *Water Res*. 2017;112:226-235. DOI: 10.1016/j.waters.2017.01.051.
- [3] Alexander JT, Hai FI, Al-aboud TM. Chemical coagulation-based processes for trace organic contaminant removal: Current state and future potential. *J Environ Manage*. 2012;111:195-207. DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.07.023.
- [4] Wang D, Zhao Y, Xie J, Chow ChWK, van Leeuwen J. Characterizing DOM and removal by enhanced coagulation: A survey with typical Chinese source waters. *Sep Purif Technol*. 2013;110:188-195. DOI: 10.1016/j.seppur.2013.03.020.
- [5] Zhang Y, Zhao X, Zhang X, Peng S. A review of different drinking water treatments for natural organic matter removal. *Water Sci Techn - Water Supply*. 2015;15(3):442-455. DOI: 10.2166/ws.2015.011.
- [6] Yan M, Wang D, Ni J, Qu J, Chow ChWK, Liu H. Mechanism of natural organic matter removal by polyaluminum chloride: Effect of coagulant particle size and hydrolysis kinetics. *Water Res*. 2008;42:3361-3370. DOI: 10.1016/j.watres.2008.04.017.
- [7] Machi J, Molczan M. Metody charakterystyki naturalnych organicznych składników wód ujmowanych z przeznaczeniem do spożycia przez ludzi (Methods for natural organic matter characterization in water taken and treated for human consumption). *Ochr Środ*. 2016;38(4):25-32. www.os.not.pl.
- [8] Matilainen A, Vepsäläinen M, Sillanpää M. Natural organic matter removal by coagulation during water treatment: A review. *Adv Colloid Interfac*. 2010;159:189-197. DOI: 10.1016/j.cis.2010.06.007.
- [9] Tubić A, Agbaba J, Molnar Jazić J, Watson M, Dalmacija B. Pilot scale investigation of coagulation combined with ozonation and pH adjustment in treatment of NOM rich water. *Water Sci Techn - Water Supply*. 2016;16(3):837-844. DOI: 10.2166/ws.2016.004.
- [10] Yang Z, Gao B, Wang Y, Wang Q, Yue Q. Aluminum fractions in surface water from reservoirs by coagulation treatment with polyaluminum chloride (PAC): Influence of initial pH and OH⁻/Al³⁺ ratio. *Chem Eng J*. 2011;170:107-113. DOI: 10.1016/j.cej.2011.03.036.
- [11] Kristiana I, Joll C, Heitz A. Powdered activated carbon coupled with enhanced coagulation for natural organic matter removal and disinfection by-product control: Application in a Western Australian water treatment plant. *Chemosphere*. 2011;83:661-667. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2011.02.017.
- [12] Ramavandi B, Farjadfard S, Ardjmand M, Dobaradaran S. Effect of water quality and operation parameters on trihalomethanes formation potential in Dez River. *Water Res Industry*. 2015;11:1-12. DOI: 10.1016/j.wri.2015.03.002.
- [13] Wang F, Gao B, Yue Q, Bu F, Shen X. Effects of ozonation, powdered activated carbon adsorption, and coagulation on the removal of disinfection by-product precursors in reservoir water. *Environ Sci Pollut Res*. 2017;24:17945-17954. DOI:10.1007/s11356-017-9451-1.

EFFECTIVENESS OF REMOVING ORGANIC MATTER FROM SURFACE WATER USING POLYALUMINIUM CHLORIDE

Faculty of Infrastructure and Environment, Czestochowa University of Technology, Czestochowa

Abstract: The aim of this study was to evaluate the effectiveness of the coagulation process using highly alkaline polyaluminium chloride in reducing the level of pollution of surface water with organic substances. Apart from the typical indicators used to evaluate the content of organic compounds (total and dissolved organic carbon - TOC and DOC, oxygen consumption, absorbance in the ultraviolet UV), the potential for trihalomethanes creation THM was also determined. SUVA index was calculated as the ratio of absorbance at UV₂₅₄ to the DOC content. Connecting the values of absorbance and DOC into single coefficient SUVA enables to determine properties of dissolved organic matter in water, and vulnerability to their removal in the coagulation process. Water collected in September 2016 and January, April, July 2017, from the Stradomka river in Czestochowa was used in the study. Surface water was characterized by colour equal to 25-60 g Pt/m³. The TOC and the DOC content amounted to respectively 7.2-16.8 and 6.6-15.1 g C/m³, the oxygen consumption - 5.3-16.2 g O₂/m³, and the absorbance at UV₂₅₄ - 14.5-44.3 m⁻¹. The SUVA value was equal to 2.2-2.9 m²/g C. Lowering the TOC content in water after the coagulation was in the range of 31-39%, the oxygen consumption in the range of 47-63%, and the value of the absorbance UV₂₅₄ - 61-68%. The SUVA value was equal to 1.1-1.5. This confirms that in water after the coagulation, organic substances remained, which are unsusceptible to the removal in this process. In water after the coagulation process subjected to chlorination, CHCl₃ concentration ranged from 53 to 280 mg/m³ and the concentration of CHCl₂Br ranged from 14 to 24 mg/m³. These were values by 51-61% lower than THM concentration obtained in untreated surface water subjected to chlorination.

Keywords: organic matter, coagulation, polyaluminium chloride, surface water