

Problematyka szkieł wodnych w aspekcie ekologicznego zastosowania

Spośród ogromnej liczby związków chemicznych nie wszystkie zasługują na masową produkcję, najczęściej z uwagi na ich ograniczone możliwości aplikacyjne przy jednocześnie wysokich kosztach produkcji bądź syntezy. Szkła wodne sodowe (krzemiany sodu) należą do tej grupy związków chemicznych, które znajdują wszechstronne zastosowanie, mimo że wiedza o ich właściwościach, strukturze, a szczególnie o roztworach wodnych jest znikoma [1,2].

Dokładna analiza danych literaturowych, od chwili rozpoczęcia systematycznych badań nad strukturą i właściwościami roztworów szkieł wodnych w wielu ośrodkach badawczych na świecie, pozwala stwierdzić, że układy zawierające krzemiany alkaliczne są wyjątkowo trudne do zbadania i opisanie zarówno w ujęciu eksperymentalnym jak i teoretycznym [3,4]. Literatura problemu wskazuje na wiele dziedzin ich wykorzystania, ale brakuje jednoznacznych poglądów autorów dotyczących mechanizmu ich działania.

Znacząca ilość danych eksperymentalnych nie doprowadziła do uogólnień dla opisu chemii roztworów wodnych krzemianów sodowych i innych krzemianów alkalicznych.

Na badawczej mapie świata nie ma dotychczas wiodącego ośrodka naukowego zajmującego się „krzemianową” tematyką, a w Polsce jedynym ośrodkiem, który podjął się systematycznych badań chemii roztworów krzemianów sodowych, głównie produkcji krajowej, jest Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii Politechniki Warszawskiej.

Analiza ostatnich doniesień literaturowych wskazuje na szerokie spektrum badań, ale z uwagi na znaczny rozrzut tematyczny uzyskane rezultaty nie prowadzą do rozwiązania nurtujących od lat problemów [5].

Charakterystyka szkieł wodnych

W końcu XX i szczególnie na początku XXI wieku, słusznie nazywanego epoką ekologiczną, zwrócono uwagę na możliwość wykorzystania szkieł wodnych w ochronie środowiska. Przemawia za tym wiele ich szczególnych właściwości. Zaletami krzemianu sodu jest m. in. ekonomiczność stosowania związana z niską ceną przy możliwości uzyskiwania znacznych korzyści techniczno-ekonomicznych, a jednocześnie istnieje możliwość dostosowania proporcji parametrów fizykochemicznych (np. zawartość podstawowych tlenków SiO_2 , Na_2O , gęstość, lepkość itp.) do indywidualnych wymagań odbiorcy [6].

Szkła wodne hamują korozję, zapobiegają odkładaniu się osadów, są przydatne również w układach, które już wcześniej

uległy znacznej korozji [1,6–8]. Charakteryzuje je: słaba reaktywność i dość wysoka stabilność, nieograniczona rozpuszczalność w wodzie i niepalność.

Z uwagi na wysoką alkaliczność wszystkie rodzaje szkieł wodnych działają na skórę powodując oparzenia, należy więc unikać przy kontakcie z nimi zanieczyszczenia oczu, pokłknięcia (spożycia) i wdychania. W razie niezamierzonego ich uwolnienia do środowiska strefę „skażenia” ogranicza się poprzez zabezpieczenie obrzeży wycieku piaskiem i neutralizację roztworem kwasu siarkowego.

Krzemian sodu niedoceniony i niedostatecznie wykorzystywany produkt przemysłu chemicznego

Krzemiany sodu należy zaliczyć do masowo produkowanych artykułów przemysłu chemicznego, które w naszym kraju nie znalazły dotychczas należytego zastosowania. Produkcja ograniczona szkieł wodnych, na których bazują różne gałęzie gospodarki zdecydowanie odbiega wielkością w porównaniu z naszym krajem. Krzemian sodu należy do masowych artykułów, do którego produkcji w każdym kraju istnieje podstawowa baza surowcowa m. in., dwutlenek krzemu (SiO_2) w formie piasku oraz węglan sodu (Na_2CO_3). Jest więc związkiem chemicznym, do którego produkcji w kraju istnieją odpowiednie warunki [2].

Mała ilość prac poświęconych badaniom rozpuszczalnych krzemianów litu, amonu, rubidu czy cezu świadczy prawdopodobnie o niewielkim ich znaczeniu aplikacyjnym w przemyśle. Spośród ww. krzemianów tylko krzemiany litu i amonu są obecnie wykorzystywane w gospodarce.

Szkło wodne sodowe otrzymuje się według trzech rodzajów technologii: stapiania piasku kwarcowego z dodatkiem soli metalu alkalicznego, roztwarzania kwasu krzemowego w wodorotlenku sodowym, oraz rozpuszczania krzemianu sodu w wodzie. Są to najpowszechniej stosowane metody, ale w literaturze problemu, szczególnie z ostatnich lat, pojawia się znacząca liczba nowych technologii prowadzących do otrzymania szkieł wodnych z krzemionki, kwasu krzemowego oraz kompozycji opartych na krzemianie sodu [1,5].

W Polsce jedynym producentem szkieł wodnych sodowych są Zakłady Chemiczne „Rudniki” SA k. Częstochowy. Produkują się w nich pięć rodzajów szkieł oznaczonych liczbami: 150, 149, 145, 140 i 137.

Wielkością charakteryzującą je jest wartość zwana modulem krzemianowym (M_k), który określa się następująco:

$$M_k = \frac{X_{\text{SiO}_2}}{X_{\text{Na}_2\text{O}}} \cdot 1,032$$

Dr W. Koźlak — Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii Politechniki Warszawskiej, 09-400 Płock, ul. Łukasiewicza 17, e-mail: ich@pw.plock.pl

gdzie:

X_{SiO_2}, X_{Na_2O} – procent wagowy SiO_2 (dwutlenek krzemu) i Na_2O (tlenek sodu),
1,032 — iloraz mas molowych obu tlenków.

Stąd wzór szkielek wodnych przedstawia się w postaci:
 $Na_2O \cdot M_k SiO_2$.

W niektórych ośrodkach badawczych np. w Niemczech oraz ostatnio w Polsce, stosuje się również inny, skrócony zapis składu krzemianów, który przedstawia następujący wzór:



$z = y/x$ — stosunek molowy Na do Si,

x — stężenie molowe SiO_2 ,

y — stężenie molowe Na.

Charakterystykę krajowych, technicznych szkielek wodnych przedstawiono w tabeli 1.

Tab. 1. Charakterystyka badanych krajowych krzemianów sodu

| Rodzaj szkielek wodnego | Zawartość Na_2O , %wag. | Zawartość SiO_2 , %wag. | Moduł krzemianowy, M_k |
|-------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1 | 9,2 | 29,1 | 3,264 |
| 2 | 9,1 | 29,0 | 3,289 |
| 3 | 9,8 | 31,0 | 3,264 |
| 4 | 7,0 | 22,0 | 3,243 |
| 5 | 8,5 | 27,2 | 3,302 |
| 6 | 8,5 | 28,1 | 3,412 |

Wybrane dziedziny zastosowania krzemianów sodu istotne z ekologicznego punktu widzenia

Szkielek wodne sodowe są wykorzystywane w takich ważnych ekologicznie dziedzinach jak uzdatnianie (zmiękczenie) wód komunalnych i przemysłowych [9–11], ochrona antykorozyjna instalacji obiegu wód [12–14], produkcja mas formierskich [1,15] itp. Obszerny katalog wszechstronnych zastosowań krzemianów opisano we wcześniejszej pracy autora niniejszej publikacji „Szkielek wodne sodowe” cz. I [1].

Podjęto próbę kształtowania się zużycia szkielek wodnych sodowych w poszczególnych gałęziach przemysłu w krajach o wysoko rozwiniętej technice. Największe ilości szkielek wodnych wykorzystuje się produkując środki myjące i czyszczące, w tym inhibitory korozji, a w dalszej kolejności produkując środki klejące z uwzględnieniem mas formierskich, roztwory bielące, cementy krzemianowe (żaroodporne, kwasoodporne), tarcze ścierne, masy izolacyjne itp., krzemianowe farby ceramiczne i środki do impregnacji drewna, środki osuszające (silikażel) oraz w gospodarce wodnej i ściekowej, w przemyśle metalurgicznym [2].

Kompozycje na bazie szkielek wodnych są wykorzystywane jako ekologiczne materiały budowlane [16]. Również w przemyśle kosmetycznym otrzymuje się pigmenty zawierające szkielek wodne sodowe [17].

Pojawiają się pierwsze prace dotyczące zapobiegania korozji innych metali niż żelazo, w tym stopów zawierających np.

glin [18,19]. W celach antykorozyjnych do roztworu szkielek wodnych dodaje się wówczas sole, np. nietoksyczne fosforany w celu ochrony przed korozją rurociągów wód obiegowych i komunalnych [20].

Ostatnio zaproponowano kompozycje glinowo–krzemianowe w celu ochrony zbiorników służących do magazynowania niektórych substancji chemicznych [21]. W Arabii Saudyjskiej borykającej się z problemami korozji podkreślono znaczącą użyteczność polimerów krzemianowych w ochronie antykorozyjnej [22]. Szkielek wodne zmieszane z glikolem umożliwia stabilizację niejednorodnej struktury ropy naftowej [23].

Kolejną dziedziną zastosowania roztworów krzemianu sodu jest stabilizowanie gleby [25–28]. Metoda ta polega m.in. na wtrysku roztworu szkielek wodnego przez dyszę umieszczoną w przecie, który jest umieszczony na pewnej głębokości w glebie. W celu kształtowania stabilizującej się warstwy wytrysk krzemianu zachodzi pod wysokim ciśnieniem, następuje szybka rotacja i wymieszanie wodnego roztworu krzemianu sodu z otaczającą ziemią. Na podstawie oceny reagowania krzemianów m. in. z solami wapnia i wodorotlenkiem wapnia zaproponowano również wykorzystanie krzemianów jako stabilizatorów gruntów. Uwzględniając sytuację ekologiczną, techniczną i społeczno–technologiczną krajów Bliskiego Wschodu i Azji zaproponowano zastosowanie krzemianów sodowych do rozwiązania problemów m. in. w przemyśle ceramicznym.

Krzemiany sodowe zastosowano również do czyszczenia powierzchni zbiorników wykonanych ze stopów zawierających glin [29].

Przedstawiono unikatowe zastosowanie krzemianu sodu, który może być wykorzystywany jako podstawowy składnik roztworu gaszącego pożary. Roztwór taki zawiera alkaliczny krzemian sodu zmieszany z wodą w stosunku od 100 do 800% wag. Jest wykorzystywany do gaszenia pożarów np. w lasach, budynkach i różnych instalacjach. W szczególnych wypadkach, jak pożar ropy naftowej, roztwór ten może być dozowany z komponentem lżejszym od wody np. polistyrenem (Isopor) [30].

Omówiono również sposób ochrony przed pożarem drewnianych budynków przy użyciu roztworu szkielek wodnego. Jeżeli drewno jest pokryte roztworem krzemianu sodu, to nie będzie podtrzymywało palenia, nawet w czasie suszy. Ta procedura jest zadowalająca dla dowolnego drewna pozbawionego wilgoci, np. takiego jak suterenowe belki, belki strychowe lub niemalowane drewniane ściany (w magazynach). Materiał ten jest nie tylko opłacalny ekonomicznie, ale może być łatwo i szybko rozpylany za pomocą, np. ogrodowego rozpylacza do środków owadobójczych. Ochrona taka jest zalecana dla wszystkich drewnianych powierzchni, a zwłaszcza w strefach zagrożenia, np. budynków ogrzewanych gazem [31].

Wyżej wymienione wybrane dziedziny zastosowań omówionych układów z podkreśleniem — przez ich autorów — walorów ekologicznych nie stanowią zamkniętej listy i dlatego zdecydowaną sugestią autora publikacji jest próba zainteresowania grona specjalistów–autorytetów z zakresu ochrony i kształtowania środowiska, sygnalizowaną problematyką.

Próba wykorzystania szkieł wodnych sodowych w oczyszczaniu ścieków na przykładzie ich reagowania z wybranymi jonami pierwiastków przejściowych

Skromna jest literatura obejmująca ocenę oddziaływania rozтворów szkieł wodnych z wybranymi elektrolitami. Są publikacje dotyczące wpływu soli wapnia i magnezu, czyli jonów decydujących o twardości wody na zachowanie się układów zawierających szkła wodne oraz soli żelaza (II i III) z uwagi na wykorzystanie krzemianów w ochronie antykorozyjnej, m. in. obiegów wód komunalnych i przemysłowych [8,12,13].

W dotychczasowych badaniach w tym zakresie zastosowano metody: potencjometryczną m. in. z zastosowaniem jednoselektywnej elektrody wapniowej, wiskozymetryczną opartą na pomiarach lepkości lub iloczynu lepkości i gęstości dla rozтворów stężonych oraz turbidymetryczną [3,4].

Zastosowanie krzemianów sodu w procesach uzdatniania wód, a szczególnie ścieków, których różnorodność składu (w tym zawartość soli nieorganicznych) jest czasami trudna do określenia, wskazuje na konieczność wykonania badań układów „szkła wodne–wybrane sole metali”.

Wyżej wspomniano, że są pewne wyniki i próby oceny reakcji krzemianów z jonami wapnia (Ca^{2+}), magnezu (Mg^{2+}), żelaza II i III (Fe^{2+} i Fe^{3+}), natomiast brakuje w literaturze prac poświęconych m. in. reagowaniu szkieł wodnych z solami pierwiastków przejściowych. Dlatego celem szeroko zakrojonych badań powinno być określenie oddziaływań krzemianów sodu z jonami pierwiastków przejściowych.

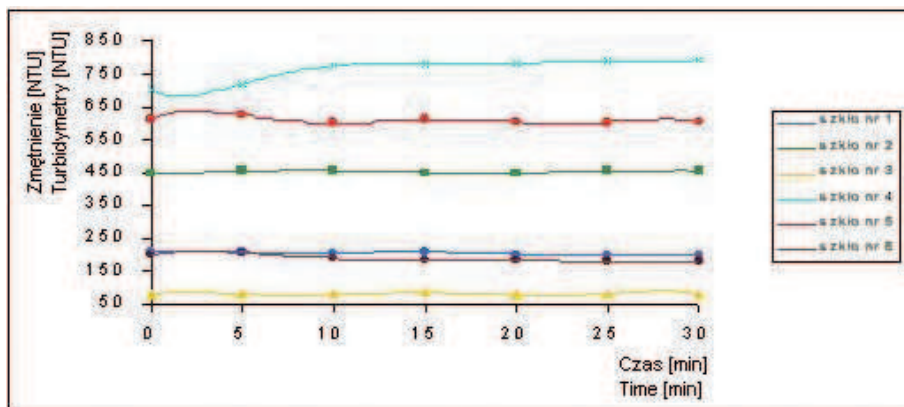
Badania wstępne w tym zakresie wskazują, że najbardziej użyteczną metodą badań jest metoda turbidymetryczna [4,10,32]. Polega ona na otrzymaniu rozpuszczalnego, koloidalnego krze-

mianu badanej soli w wyniku reakcji rozpuszczalnych form krzemianowych z badaną solą oraz na pomiarze natężenia promieniowania rozproszonego przez utworzony krzemian badanej soli. Zdolność do powstawania krzemianu badanej soli i charakter zmian natężenia rozproszonego promieniowania zależą od składu chemicznego roztworu krzemianu i M_k . Duży wpływ na przebieg reakcji ma obecność zanieczyszczeń, tj. obcych jonów, wprowadzonych technologicznie podczas otrzymywania szkła wodnego. Metoda ta jest oparta na pomiarach zmętnienia badanego układu w funkcji czasu. Mętność m. in. szkła wodnego jest związana bezpośrednio z teorią rozpraszania światła. Ta optyczna własność roztworu, definiowana jako mętność (zmętnienie), jest wzajemną zależnością pomiędzy natężeniem światła i cząsteczkami rozproszonymi w roztworze. We wszystkich badanych układach, w których tworzą się koloidalne krzemiany charakter przebiegu tzw. krzywych zmętnienia jest ściśle związany z rodzajem szkła wodnego oraz typem powstałej soli. Przykład zależności zmętnienia w funkcji czasu dla układów „szkła wodne — azotan kadmu” i układów „szkła wodne — azotan niklu” przedstawiono na rysunkach 1 i 2.

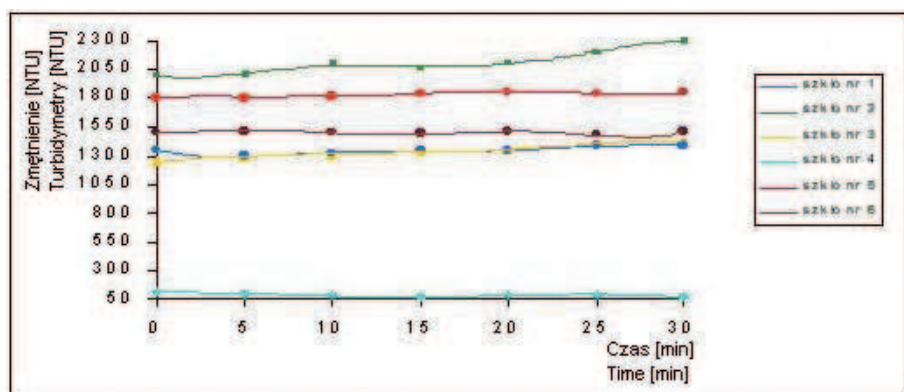
Podsumowując wpływ badanych soli na zmętnienie roztworów zawierających krzemiany sodu należy stwierdzić, że charakter przebiegu krzywych zmętnienia jest ściśle związany z rodzajem krzemianu charakteryzowanego poprzez moduł krzemianowy M_k i skład molekularny jego roztworów, a szczególnie:

- dodatek wybranych soli pierwiastków przejściowych do roztworów szkieł wodnych powoduje tworzenie się koloidalnych krzemianów, które powstają w fazie początkowej pomiaru i nie obserwuje się ich przyrostu w czasie,
- odmienny charakter przebiegu krzywych zmętnienia wskazuje, że tworzenie się koloidalnych krzemianów pierwiastków przejściowych zależy od rodzaju kationu,

Rys. 1. Zależność zmętnienia od czasu w układzie „azotan kadmu — szkła wodne”



Rys. 2. Zależność zmętnienia od czasu w układzie „azotan niklu — szkła wodne”



- powstawanie krzemianów pierwiastków przejściowych należy powiązać ze składem molekularnym roztworów krzemianów zarówno pod względem rodzaju form krzemianowych, jak i zawartości w szkle wodnym jonów metali i anionów jako „zanieczyszczeń”;
- dla przedstawienia charakteru oddziaływania soli z krzemianami sodu można wykorzystać model matematyczny, na którego podstawie można określić średnie promienie cząsteczek i względne rozmiary cząstek utworzonych krzemianów.

Stąd tworzenie się krzemianów pierwiastków przejściowych w układach wodnych upoważnia do zastosowania szkieł sodowych w procesach oczyszczania ścieków.

Do najbardziej toksycznych metali ciężkich należą ołów, rtęć i kadm. Są to pierwiastki kancerogenne, które występując w środowisku w dawkach wyższych niż NDS (najwyższe dopuszczalne stężenie), tj. 2 ppm w produkcie stałym (mg/kg żywności); 0,4 ppm w produkcie ciekłym (mg/kg żywności); 0,1 ppm w wodzie (mg/dm³); 100 ppm w suchej masie kompostu (mg/kg); 0,05 ppm w powietrzu (mg/kg żywności) — powodują powstawanie nowotworów. Ponadto rtęć i ołów uszkadzają centralny system nerwowy, a kadm jest przyczyną nadciśnienia czyli choroby, na którą zapada około 20% dorosłej populacji państw cywilizowanych. Ołów, kadm i nikiel są kancerogenne i powodują duże spustoszenie w społeczeństwie. Jest to wystarczający powód, aby mówić o ich toksyczności i wskazać metody ich usuwania.

Podsumowanie

W dobie dzisiejszej można stwierdzić, że wiedza o szkle wodnym wśród wielu grup badaczy, w tym chemików, fizykochemików jak i specjalistów ochrony środowiska nie jest dostateczna. Aktualny przegląd literatury problemu dowodzi, że niewiele jest artykułów (zupelny brak podręczników), które zasadniczo prezentują dziedziny zastosowania krzemianów metali alkalicznych i ich roztworów. Stąd potrzeba rozważenia podjęcia wspólnych działań w celu rozwiązania sygnalizowanych problemów zarówno w aspekcie techniczno-technologicznym jak i ekologicznym.

Przedmiotem badań powinny być:

- wspólne poszukiwania prowadzące do poznania mechanizmów działania krzemianów w tych dziedzinach gdzie są powszechnie stosowane, ze szczególnym uwzględnieniem problematyki ochrony środowiska,
- możliwości rozszerzenia dziedzin zastosowania szkieł wodnych z uwagi na ich walory ekologiczne.

Przeładowy materiał tego artykułu dowodzi jak istotne jest znaczenie aplikacyjne szkieł wodnych. To znaczenie krzemianów powinno być wyzwaniem na progu XXI wieku do podjęcia szeroko zakrojonych badań układów ze szkłem wodnym, mimo ich złożoności. Można stwierdzić, że obszar wykorzystania krzemianów byłby znacznie szerszy, gdyby wiedza o właściwościach i składzie molekularnym szkieł wodnych była pełniejsza.

LITERATURA

- [1] Koźlak W.: Szkla wodne sodowe. Cz. I. Otrzymywanie i zastosowanie, *Wiadomości Chemiczne*, 59, 781, 2005
- [2] Augustyn W., Grobelny N.: Krzemian sodu niedoceniony w kraju produkt przemysłu chemicznego, *Chemik*, 10, 262, 1957
- [3] Koźlak W.: Rozprawa doktorska pt. „Studia nad niektórymi właściwościami i strukturą wodnych roztworów krzemianów technicznych”, Politechnika Warszawska, 1980
- [4] Koźlak W.: Szkla wodne sodowe. Cz. II. Właściwości i skład molekularny roztworów wodnych, *Wiadomości Chemiczne*, 60, 379, 2006
- [5] Koźlak W.: Szkla wodne sodowe. Cz. III. Aktualna wiedza o szkle wodnym, *Wiadomości Chemiczne*, w druku
- [6] Katalog środków antykorozyjnych w układach wodnych. Silenale, Biuro Wydawnicze „Chemia”, Warszawa 1973
- [7] Jodko H.: Podstawowe wiadomości o właściwościach wielomodulowych krzemianów sodowych jako inhibitorów korozji stali w obiegach wodnych chłodniczych, IChP, Warszawa 1973
- [8] Koźlak W.: Badania porównawcze dotyczące tworzenia się koloidalnych krzemianów manganu i żelaza w aspekcie antykorozyjnego działania szkieł wodnych sodowych, *Ochrona przed korozją*, w druku
- [9] Koźlak W.: Pysiak J., Krzemiany sodowe procesach uzdatniania wody, *Gaz, woda i technika sanitarna*, 64, 190, 1990
- [10] Koźlak W.: Badania turbidymetryczne układów: szkło wodne sodowe — wybrane sole pierwiastków II grupy, *Chemik*, w druku
- [11] Nowak M., Smolarek A., Koźlak W.: Ocena możliwości zastosowania szkieł wodnych w uzdatnianiu wód komunalnych i przemysłowych, Materiały XXXIV Międzynarodowego Seminarium Kół Naukowych Cz. 2. s. 141, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn 2005
- [12] Koźlak W.: Badania turbidymetryczne układów: szkło wodne sodowe — wybrane sole żelaza, *Chemik*, 6, 337, 2006
- [13] Koźlak W., Pysiak J., Pysiak W.: Krzemian sodowy w antykorozyjnej ochronie stali używanych w przemysłowych instalacjach wód obiegowych i komunalnych, *Ochrona przed korozją*, 32, 225, 1989
- [14] Nowak A., Smolarek A., Koźlak W.: Wykorzystanie szkieł wodnych w procesach uzdatniania wód, Materiały XXV Międzynarodowego Sympozjum Studenckich Kół Naukowych, AQUA 2005 s. 36, Politechnika Warszawska, Płock 2005
- [15] Koźlak W., Pysiak J.: Wpływ niektórych fosforanów na fizykochemiczne własności szkieł wodnych sodowych w technologii mas formierskich, Materiały Sympozjum „Fizykochemiczne metody wytwarzania form i rdzeni, a aktualna sytuacja w odlewnictwie krajowym”, Kraków 1983
- [16] Patlas N., Manusov N., Martynov T., Rudnik M., Manusov E., Berlin A.: Use of silicates for solution of ecological problems in the Middle East region, *Sci. Israel — Techn. Adv.*, 2, 96, 2000
- [17] Zablotskaya Y., Sadykhov G.B., Petrova V. A.: Utilization of silicate solution wastes from TiO₂ recovery from leucocene — ore concentrates, *Tekhnologiya Metalov*, 3, 2, 2004
- [18] Helebrant A., Mayska M., Matousek J.: Evaluation of corrosion of silicate glasses in aqueous solutions, *Sklar. Keram.*, 46, 164, 1996
- [19] Harris R., Samadi — Maybodi A., Smith W.: The incorporation of aluminum into silicate ions in alkaline aqueous solutions, studied by aluminum ²⁷NMR, *Zeolites*, 19, 147, 1997
- [20] Schaal Ch.: High — concentration phosphate and silicate ion-containing solutions and method for corrosion protection of metallic drinking water pipes, Pat. Ger. Offen., DE 19755622
- [21] Mortlock R. F., Bell A. T., Radke C. J.: Incorporation of aluminum into silicate anions in aqueous and methanolic solutions of TMA silicates, *J. Phys. Chem.*, 95, 7847, 1991
- [22] Bahatia R. B., Brinker C. J., Gupta A. K., Singh A. K.: Aqueous Sol — Gel Process for Protein Encapsulation, *Chem. Mater.*, 12, 2434, 2000
- [23] Nogami A., Uehara M., Hirai K.: Developing solutions for waterlees lithographic original plates comprising silicate and water, Pat. Jpn. Kokai Tokkyo Koho, JP 03213862
- [24] Cole T. S., Fullston D., Furman S. A., Huster T., Harvey A. K. N., Chan F. K. W., Sherman N.: Aqueous silicate solutions for corrosion — resistant coating of zinc — plated steel, PCT Int. Appl., WO 2004053194
- [25] Nakanishi W., Stabilization of weak ground by injecting acidic aqueous sodium silicate solution, Pat. Jpn. Kokai Tokkyo Koho, JP 2002038462

- [26] Gerard F., Ranger J., Menetrier C., Bonnaud P.: Silicate weathering mechanism determined using soil solutions held at high matric potential, *Chem. Geology*, 202, 443, 2003
- [27] Sawada K., Nakamura M.: Silicate based soil stabilizing solution, Pat. Jpn. Kokai Tokkyo Koho, JP 2000248279
- [28] Adach T., Tajimi N.: Sodium silicate aqueous solutions, Pat. Jpn. Kokai Tokkyo Koho, JP 07118009
- [29] Modi P. R.: Method for inhibiting corrosion of aluminum components by silicate solutions, US Pat. Appl. Publ., US 2001054454
- [30] Keutenedjian U.: Sodium silicate — based fire extinguishing solution, Pat. BR 9901625
- [31] www.angelfire.com/nc/isopt
- [32] Koźlak W.: The turbidimetric studies on the sodium water glass — selected iron salt systems, *Annals Pol. J. Soc.*, 3, 252, 2004

Konferencje

Konferencja na Bali

Niestety po raz kolejny okazało się, że część polityków nie jest w stanie stawić czoła globalnym wyzwaniom, dlatego też negocjacje na Bali zakończyły się jedynie przyjęciem słabego Mandatu Balijskiego.

Na Mandat ten złożyły się trzy decyzje:

- 1) decyzja o przyszłej współpracy w ramach Konwencji Klimatycznej (ścieżka negocjacji UNFCCC) — „Mapa drogowa Bali”,
- 2) konkluzje w ramach Protokołu z Kioto (ta ścieżka negocjacji to tzw. ścieżka Kioto)
- 3) przegląd Protokołu z Kioto.

Negocjacje w ramach obu ścieżek (UNFCCC dla krajów rozwijających się i Stanów Zjednoczonych oraz Kioto dla krajów rozwiniętych) mają zakończyć się przyjęciem nowego porozumienia w Kopenhadze w 2009 roku, co zostało uzgodnione na Bali, a przegląd Protokołu ma służyć usprawnieniu jego działania w drugiej jego fazie, czyli po roku 2012.

W ramach pierwszej, najważniejszej decyzji, która zobowiązuje 192 państwa świata, zgodzono się jedynie na uruchomienie procesu negocjacji, w którym rządy rozważą zobowiązanie do redukcji emisji gazów cieplarnianych przez kraje rozwinięte. Nie przyjęto ilościowego celu tej redukcji (organizacje ekologiczne domagały się, aby było to co najmniej 30% do roku 2020). Ustalono też, że w procesie tym zostaną uwzględnione trzy obszary: adaptacja, transfer technologii i finansowanie.

Tak słaby wynik tej głównej decyzji konferencji, to zasługa przede wszystkim Stanów Zjednoczonych, które robiły co mogły, by roz wodnić ostateczne ustalenia, a także wspierających ten kraj: Kanada, Japonii i Australii.

W ramach drugiej ścieżki negocjacji udało się podjąć bardziej konkretne decyzje, które będą zobowiązywać wszystkie strony Protokołu z Kioto (175 państw świata). Rządy uzgodniły, że niezbędne jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 25–40% do 2020 r., zgodnie z rekomendacjami raportu IPCC. Choć jest to sukces, decyzja ta ma niższą rangę niż przyjęta Mapa drogowa Bali i nie dotyczy Stanów Zjednoczonych, które nie ratyfikowały Protokołu z Kioto.

Dodatkowo na Bali:

- uzgodniono uruchomienie dwuletniego procesu negocjacji mechanizmu, który ma pomóc w zatrzymaniu wycinki lasów tropikalnych;
- przyjęto program udostępniania technologii (takich jak odnawialne źródła energii) krajom rozwijającym się, który ma być finanso-

wany przez kraje uprzemysłowione. Jest to dobra decyzja, jednak uzgodniony poziom wsparcia jest zdecydowanie zbyt niski;

- przyjęto wyniki ostatniego raportu IPCC i uznano, że reprezentuje najbardziej aktualną i kompletną wiedzę nt. zmian klimatu oraz powinien być brany pod uwagę w dyskusjach w ramach ścieżki Kioto i Konwencji; jednak nawet tak słaba konkluzja (Greenpeace oczekiwał, że wyniki ostatniego raportu będą drogowskazem i podstawą do podejmowania decyzji przez rządy na Bali) nie została zawarta w decyzji, lecz jedynie w przypisie do Mapy drogowej Bali;
- uzgodniono ramy działania funduszu adaptacji, który ma wspierać kraje rozwijające się w przystosowaniu do nieuniknionych zmian klimatu; i w tym wypadku poziom wsparcia jest niewspółmierny do potrzeb;
- zdecydowano o podwojeniu funduszy na zalesianie w ramach Mechanizmu Czystego Rozwoju (CDM) oraz debatowano nad włączeniem technologii wylapywania i podziemnego składowania dwutlenku węgla (sekwestracji) do mechanizmu CDM. Greenpeace nie popiera żadnego z tych rozwiązań — projekty zalesiania w proponowanym kształcie przyniosą łatwe zyski korporacjom zamiast lokalnym społecznościom, jak to było planowane pierwotnie, zaś sekwestracja dwutlenku węgla jest niesprawdzoną technologią typu końca rury, której zastosowanie nie pomoże zmniejszyć emisji gazów cieplarnianych w czasie kiedy jest to najpilniej potrzebne i której finansowanie odciągnie środki od prawdziwych rozwiązań — odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej.

Słaby wynik negocjacji na Bali oznacza większe wyzwanie dla rządów świata, które mają tylko dwa lata na wypracowanie ambitnego porozumienia. Kluczowe decyzje, które nie zapadły na Bali muszą zapaść w tym roku w Poznaniu. Wzrasta więc wyzwanie dla naszego rządu, który jako gospodarz powinien odegrać rolę lidera w tych trudnych negocjacjach. Szczególnie pożądane byłoby wykorzystanie naszych dobrych relacji ze Stanami Zjednoczonymi i sprowokowanie ich do odegrania pozytywnej roli w negocjacjach. Ponadto rząd musi pokazać, że jest odpowiedzialnym gospodarzem konferencji, a to oznacza realizację lekceważonej przez dotychczasowe rządy polityki klimatycznej (z celem 40% redukcji emisji do 2020 r).

MAGDALENA ZOWSIK,
GREENPEACE

(na podst. Biuletyn Klimatycznego Instytutu na rzecz Eurorozwoju)