

Czwarty Stan Skupienia Wody

od Mikro do Makro



CENTRUM
SZTUKI
WSPÓŁCZESNEJ
ZNAKI CZASU

Czwarty Stan Skupienia Wody

od Mikro do Makro

The Fourth State of Water

from Micro to Macro

kurator / curator

Victoria Vesna



TORUŃ 2012

DOBRILA DENEGRİ

Czwarty stan skupienia wody: od mikro do makro
The Fourth State of Water: from Micro to Macro

6

VICTORIA VESNA

Burza mózgów na temat czwartego stanu skupienia ciał i umysłów wodnych
Brain Storming – The Fourth State of Water Bodies and Minds

9

GERALD H. POLLACK

Czwarty Stan Skupienia Wody
Fourth Phase of Water

20

ESTHER MOÑIVAS MAYOR

Zmiana stanu skupienia i wyobraźnia materialna w sztuce współczesnej
Changes of State and Material Imagination in Contemporary Art

23

**CZWARTY STAN SKUPIENIA WODY / OD MIKRO DO MAKRO
THE FOURTH STATE OF WATER / FROM MICRO TO MACRO**

Karla Brunet, Richard Clar & Dinis Afonso Ribeiro, Suzon Fuks
Shiho Fukuhara & Georg Tremmel, Dew Harrison, Takashi Ikegami,
Hideo Iwasaki, Hu Jie Ming, Gil Kuno, Linda Lai, Nobuho Nagasawa,
Mizuki Oka & Yasuhiro Hashimoto, João Vasco Paiva, Ellen Pau
Silvia Rigon, Mana Salehi, Claudia Schmacke,
Alicia Vela, Pinar Yoldas, Jiang Zhi

32

PHILIP BALL

Dlaczego woda jest niezwykła
Why Water Is Weird

95

SYMPOZJUM / SYMPOSIUM

Czwarty Stan Skupienia Wody / od Mikro do Makro
The Fourth State of Water / from Micro to Macro

118

WATERBODIES.ORG

129

Czwarty stan skupienia wody: od mikro do makro

„Muzeum powinno być jak elektrownia: powinno produkować nową energię” – to credo Alexandra Dornera, charyzmatycznego i postępowego dyrektora Muzeum Krajowego w Hanowerze w połowie lat 20. minionego wieku. Echo jego słów rozbrzmiewa do dzisiaj i sprawia, że za jedno z zadań muzeum uważamy poszerzenie świadomości. W tym właśnie celu Centrum Sztuki Współczesnej w Toruniu zwróciło się do artystki, proponując jej objęcie roli kuratorki i zrealizowanie projektu wykraczającego poza ramy tradycyjnie pojmowanej wystawy.

Do współpracy zaprosiliśmy Victorię Vesnę, artystkę medialną znaną z eksperymentalnych i nowatorskich praktyk dążących do poszerzenia granic sztuki przez otwarcie jej na naukę i zaawansowane technologie. Wspólnie z ekspertem w dziedzinie nanotechnologii Jamesem Gimzewskim, z którym od dawna współpracuje i z którym założyła i prowadzi UCLA Art | Sci Center, Victoria realizuje projekty z udziałem biologów ewolucyjnych, neuronaukowców i artystów dźwięku. Jej interdyscyplinarne zainteresowania i wiedza teoretyczna były głównym motywem podjęcia wyzwania, w którym artystyczne podejście do tworzenia wystaw połączyło się z instytucjonalnym, a do Torunia, miasta Kopernika, trafili niektórzy z najbardziej postępowych badaczy na świecie, ale nie tylko.

Projekt *Czwarty stan skupienia wody: od mikro do makro* to przede wszystkim doświadczenie współpracy, oparte na wymianie i dialogu możliwym dzięki stworzeniu sieci społecznej i internetowego metaśrodowiska, w którym znalazło się miejsce dla artystów, naukowców, kuratorów i teoretyków, aktywistów społecznych i innych interesujących osób. Powstały one wokół tematu, który należy uznać za zagadnienie uniwersalne: wody.

Projekt wystawienniczy podejmuje temat wody nie tylko jako nośnika wielorakich znaczeń symbolicznych i metaforycznych, lecz również jako jednego z realnych źródeł życia i energii,

których zabezpieczenie wymaga poważnej dyskusji politycznej i społecznej. Wezwano więc artystów i naukowców działających na terenach niedawno dotkniętych przez niszczącą potęgę tsunami, jak również tych związanych z terenami zagrożonymi suszą, dramatycznymi konsekwencjami zanieczyszczeń i innych niebezpiecznych zjawisk. Celem wezwania było nie tylko podniesienie świadomości tych problemów, lecz zaangażowanie i prezentacja imponujących dokonań społeczności sztuki / nauki / ekologów, którzy połączyli swe siły, a tym samym wiele miejsc na mapie świata. Wystawa w CSW w Toruniu była pierwszym krokiem, następnie w Światowym Dniu Wody w NanoSystems Institute (CNSI) na Uniwersytecie Kalifornijskim w Los Angeles odbyło się sympozjum zsynchronizowane z podobnymi wydarzeniami w Australii, na Środkowym Wschodzie i w Europie. Równoległe z tym wydarzeniem i wystawą w lokalnej społeczności Torunia projekt zaistniał w globalnej sieci, inicjując powstanie platformy internetowej (waterbodies.org), która działa na skrzyżowaniu artystycznych i naukowych badań dotyczących sfer rzadko poruszanych w sztuce współczesnej. W obu projektach znalazło się też miejsce na aktywizm społeczny i humanitarny, co potwierdza uniwersalność podejścia, które traktuje sztukę jako dziedzinę wyzwalającą i łączącą, wolną od zapędów elitarystycznych, zaangażowaną w dotarcie do jak największej liczby widzów. To jest powód, dla którego *Czwarty stan skupienia wody: od mikro do makro* został otwarty i taki pozostanie. Jak woda może i powinien przyjmować różne kształty i mieścić w sobie wiele różnych kontekstów, zachowując płynność idei i związków.

Dobriła Denegri

The Fourth State of Water: from Micro to Macro

“Museum should be like a power station: producer of new energy” was the credo of Alexander Dorner, charismatic and progressive director of Hannover State Museum in the mid 20’s, and the echo of his prophetic words inspire us still today to envision the function of the museum as a generator of new awareness. With this aim the Centre of Contemporary Art in Toruń addressed an artist to take place of a curator and conceive a project that could expand the conventional frames of an exhibition.

Our invitation was addressed to Victoria Vesna, well known cutting-edge media artist, committed to experimental and innovative practices that seek for the enlargement of boundaries of art through the dialogue with science and advanced technologies. Along with her long-term collaboration with nanoscientist James Gimzewski, with whom she founded and co-directs the UCLA Art | Sci Centre, Victoria carries on diverse projects together with evolutionary biologists, neuroscientists and sound artists. Her interdisciplinary profile and theoretical background were primary motivation for initiating the journey in which artistic approach to exhibition-making could be aligned with institutional one, bringing to Toruń, the city of Copernicus, some of the most advanced and experimental researches, but not only.

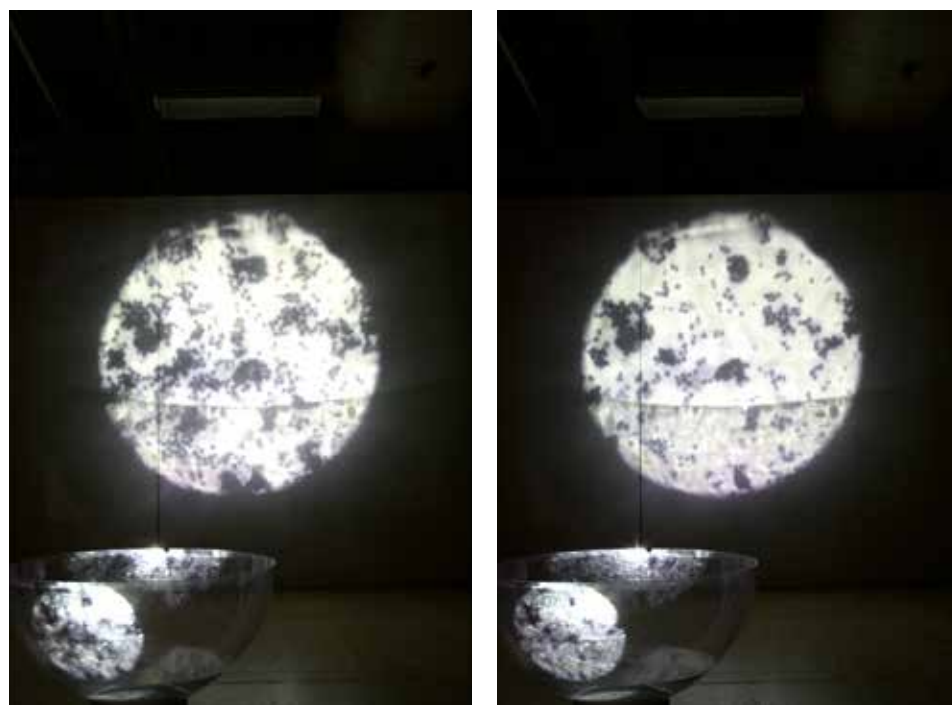
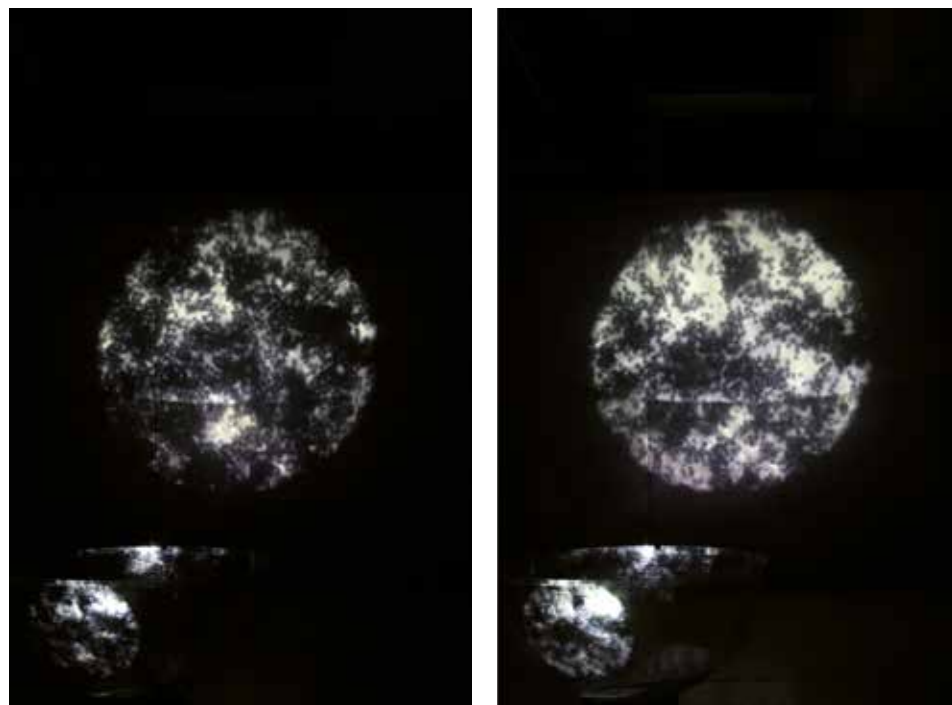
The project *The Fourth State of Water: from Micro to Macro* was conceived first and foremost as collaborative experience, based on an exchange and dialogue through the creation of social network and web meta-environment that involved artists, scientists, curators and theoreticians, social activists and other interested intellectuals. It was developed around the theme that can be considered of universal concern: water.

Exhibitive project approached the theme of water not only through the multiplicity of its symbolical and metaphorical

meanings but also as one of the life and energy sources which today demands serious political and social discussion. Therefore, artists and scientists active in areas that recently experienced tsunami’s destructive power were called in as well as those connected to areas facing droughts, dramatic consequences of pollution and all other urgencies and threats. The aim of this call wasn’t only to raise awareness of problems but generate engagement and show the good work done by the art / science / environmentalist community that linked and brought together many different points on the world map. Exhibition at CoCA Toruń was the first step, followed by a symposium held on the World Water Day at the California NanoSystems Institute (CNSI) at UC Los Angeles that connected with other similar events in Australia, Middle East and Europe. Parallel to this event and the exhibition with the local network in Toruń the project initiated a global network through an open web platform (waterbodies.org) which intersects artistic and scientific research involving spheres rarely touched by contemporary art. Social and humanitarian activism found its space within this project too, confirming maximum permeability of this type of approach, that sees art as emancipatory and inclusive field, far from any elitist conception but engaged in driving attendance levels up. That is the reason *Fourth State of Water: from Micro to Macro* was initiated and remains an open-ended project which, just like water, can and should assume many different shapes and fuse with many different contexts, preserving fluidity of ideas and relations.

Dobriła Denegri

Victoria Vesna



Victoria Vesna, *Misy Wodne / Water Bowls*, 2006 – do chwili obecnej / – present
interaktywna instalacja wideo / interactive video installation
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist

Burza mózgów na temat czwartego stanu skupienia ciał i umysłów wodnych

Brain Storming The Fourth State of Water Bodies and Minds

Woda, której dotykasz w rzece, jest ostatkiem tej, która przeszła, i początkiem tej, która przyjdzie; tak samo terazniejszość.

LEONARDO DA VINCI

The water you touch in a river is the last of that which has passed and the first of which is coming. This it is with time present.

LEONARDO DA VINCI

Woda, z której dziś korzystamy, krąży po naszej planecie od kiedy pojawiło się na niej życie i po kres wszechrzeczy będzie nas przy życiu utrzymywać. Współpraca z ekspertami w dziedzinie nanotechnologii uświadomiła mi, że woda, mimo że życiodajna i wszechobecna, należy do najbardziej zagadkowych substancji, a jej niezwykle właściwości w cudowny sposób stara się nam przybliżyć Philip Ball w tekście *Dlaczego woda jest niezwykła*. Cząsteczka wody stała się nie tylko zwierciadłem odbijającym rzeczywistość, lecz natchnęła mnie także do stworzenia instalacji złożonej z czterech mis z wodą [*Water Bowls*]. Każda misa nawiązuje do jednej z palących kwestii związanych z wodą, każda jest w połowie pełna lub w połowie pusta, zależnie od punktu widzenia: kropla ~ dźwięk ~ księżyc ~ olej. Praca po raz pierwszy została zaprezentowana publiczności szanghajskiej, co – jak mi się wydaje – było słusznym posunięciem, ponieważ zanieczyszczenie wody i susze stanowią w Chinach bardzo poważny problem¹. Pobyt w kraju o tak gęstym

The water we use today has been circulating throughout our planet since the inception of life and it is here to sustain humanity for the rest of time. Working with nanoscientists, I came to a realization that water, although ubiquitous and the source of life, is one of the least understood molecules, as Philip Ball so beautifully explains in his essay *Why Water Is Weird*. The water molecule became not only the mirror for reflecting but also the seed of an inspiration which led to the creation of an installation consisting of four *Water Bowls*, each signifying a pressing issue with water and each half full or half empty depending on your point of view – drop ~ sound ~ moon ~ oil. The piece premiered in Shanghai, which seemed appropriate as China faces some critical dangers with water pollution and drought.¹ Being in such a densely populated country where collective action is obvious and powerful, I experienced and sensed that my artwork, my being on this planet is but a drop. But my drop is part of an ocean of creative people and, if connected to that body of water, it becomes a powerful brainstorm. To quote eco-artists Helen and Newton

¹ Wystawa *Code: Blue – Confluence of Currents (3rd Beijing Int'l Millennium Dialogue)*, kuratorzy Zhang Ga i Timothy Druckrey, 2006. Millenium Art Museum, Szanghaj, Chiny.

¹ The show *Code: Blue – Confluence of Currents (3rd Beijing Int'l Millennium Dialogue)* curated by Zhang Ga and Timothy Druckrey, 2006. Millenium Art Museum, Shanghai, China.

zaludnieniu, w którym współdziałanie jest oczywistością i przynosi znakomite rezultaty, dał mi odczuć, że moja twórczość, moja obecność na Ziemi to niewiele – zaledwie kropla. Ale moja kropla jest częścią oceanu ludzi kreatywnych i w połączeniu z tą masą wody może dać początek potężnej fali. Zrozumiałam – cytując ekoartystów Helen i Newtona Harrisonów – „że jesteście naprawdę ważni i naprawdę nic nie znaczymy” i że nasza egzystencja jest częścią większego ekosystemu o charakterze fraktalnym, sięgającego poza naszą planetę. Wiedzą o tym naukowcy badający życie na poziomie cząsteczkowym, na przykład Richard Feynman, który wiele lat temu powiedział: „sukces technologiczny możliwy jest wtedy, gdy rzeczywistość uznamy za nadrzędną wobec *public relations*, bo natury nie da się oszukać”. Zaczęłam zastanawiać się jak zebrać wszystkich, których działanie wiąże się w jakiś sposób z wodą, jak umożliwić współpracę artystów, naukowców i osób działających na rzecz środowiska naturalnego. Dałam się ponieść wodzie, całkowicie się w niej zanurzyłam. Pochłonęła mnie para wodna, w której próbowałam się odnaleźć. Wreszcie ściął mnie lód. A potem odkryłam czwarty stan skupienia wody.

Między – to miejsce, któremu kreatywnością nie dorównuje żadne inne, jak nieraz się zdołałam przekonać. Spotkałam tam szereg niesamowitych postaci, czujących się „między” jak ryby w wodzie. Czwarty stan skupienia wody poznałam dzięki Massimo Antognozziem, naukowcowi poznanemu podczas wizyty w Nanoscience & Quantum Information Centre na Uniwersytecie Bristolskim w Wielkiej Brytanii. Polecił mi dostępny w internecie wykład Geralda Pollacka i przesłał artykuł jego autorstwa². Jak zwykle, kiedy mam do czynienia z informacjami naukowymi, miałam wrażenie obcowania z rzeczami abstrakcyjnymi i ezoterycznymi. Byłam jednak pewna, że natrafiałam na coś niezwykle ważnego. Intuicja podpowiada mi, że powinniśmy zmienić nasz stosunek do wody i że jeśli dostrzeżemy możliwość innego podejścia, być może damy radę razem zmienić nasz byt cząsteczkowy. A może już tak się dzieje i jest to powodem zachodzących wokół nas wstrząsów?

W zeszłym roku, kiedy po świecie szalały pogodowe ekstremy, podróżowałam więcej niż zwykle i byłam otoczona ludźmi związanymi w ten czy inny sposób z wodą. Krążyłam między Los Angeles, Nowym Jorkiem i Hongkongiem, długie godziny spędziłam w samolotach, dosłownie żyłam na walizkach. Chwilami miałam poczucie, że moje ruchy współgrają z burzami przetaczającymi się po planecie. Przyjrawszy się trasom, które pokonałam, zauważyłam, że odwiedzałam porty i wyspy – ośrodki kulturalne otoczone wodą. Więc kiedy Dobriła Denegri zaproponowała, żebym została kuratorką wystawy, tylko jeden pomysł przyszedł mi do głowy – połączyć kropki i naszkicować sieć artystów, naukowców i ekologów, których

² Podczas pobytu na Uniwersytecie w Bristolu ponownie nawiązałam kontakt z Dew Harrison, poznałam też kilkoro naukowców i humanistów, których praca w jakiś sposób nawiązuje do wody. Uderzyła mnie bogata historia tego portowego miasta i to, w jaki sposób udaje mu się pozostać ważnym ośrodkiem kulturalnym i naukowym.

Harrison, I understood that “we are really important and really insignificant” and that our existence is part of a larger eco-system beyond our planet, that it is fractal in nature. This is known by scientists who delve into the molecular layers of life, such as Richard Feynman who said many years ago that: “for successful technology, reality must take precedence over public relations, for nature cannot be fooled.” So my work shifted to thinking how I may create an interface to the many artists, scientists, environmentalists who work with water. After going with the flow and submerging myself in the liquid, projecting and engulfing in vapor and coming to a standstill in ice, I discovered the fourth state of water. Being in between has always been the place where I find the most intense creativity and meet the most amazing souls who like residing in this space. This fourth state of water was introduced to me by scientist Massimo Antognozzi, whom I met during my residency at the Nanoscience & Quantum Information Centre in Bristol, UK. He pointed me to a talk that was online by Gerald Pollack and forwarded me a paper that he authored on the subject.² As usual in my interaction with scientific information, much of it was very abstract and esoteric but I had a keen sense that there was something important happening here. My intuition tells me that it is important for us to think of water differently and that perhaps if we see the possibility of another way of seeing we may collectively change our molecular state of being. Or perhaps we already are and that this is the reason for all the upheavals in our environments?

Last year, as extreme weather raged around the world, I traveled more than ever and was surrounded by people working with water. I was in between LA, NY and Hong Kong and logged many hours on the plane, practically living out of my suitcase. There were moments when I felt like my life movement was reflecting the storms around the world. In retrospect, when I retraced my path, I realized that I was on a whirlwind tour of world ports and islands – all cultural centers with surrounding water. So when I was approached by Dobriła Denegri to curate a show, I had only one idea – to connect the dots and visualize the network of artists, scientists and environmentalists I met during my travels – all doing the good work with water. At the same time, I was planning to install the *Water Bowls* at the Cathedral of St John the Divine in New York along with forty other artists, and my awareness of the number of works out there turned into awe. I was also overwhelmed – how do I choose the works that would be in the show?³

I understood that there is something more going on in relation to our collective shift in consciousness and this is reflected in water. And all along, like everyone else, I was witnessing the endless reports of storms, tornados, flash floods and other extreme

² While at the University of Bristol, I reconnected with Dew Harrison and met a few scientists and humanists working with water. I was struck by the heavy history of this port and how it continues to be a vibrant cultural and research center.

³ *The Value of Water: Sustaining a Green Planet* was curated by artist Fredricka Foster at the Cathedral of St John the Divine in New York City. Among artists presented were Bill Viola, Mark Rothko, Ray Charles, Jenny Holzer. More info: <http://stjohndivine.org/VOW2.html>



spotkałam podczas podróży, wszystkich ludzi od wody. W tym samym czasie przygotowywałam się do instalacji *Misy z wodą* w Katedrze św. Jana w Nowym Jorku, na wystawie, w której brało udział jeszcze czterdzieścioro innych artystów. Liczba przedstawionych tam prac wzbudziła mój podziw. Poczulałam się też przytłoczona – jak zdołam wybrać prace na moją wystawę?³ Zrozumiałam, że w kolektywnej zmianie świadomości chodzi o coś więcej i że znajdę to w wodzie. Przez cały czas – jak wszyscy – słyszałam niekończące się doniesienia o burzach, tornadach, powodziach błyskawicznych i innych gwałtownych zjawiskach pogodowych. Szczęśliwie udało mi się uniknąć bezpośredniego udziału w tych nieszczęściach, nie mogę jednak zaprzeczyć, że odcisnęły piętno na moim sposobie myślenia i podejściu do tej wystawy.

W POŁOWIE PUSTE: CIECZ, PARA, LÓD

Otwarcie wystawy odbyło się 2 marca, prawie równo 12 miesięcy po najstraszliwszym wydarzeniu tamtego roku. Wtedy, od 3 aż do 11 marca, trzęsienie ziemi o sile 8,9 stopni w skali Richtera nawiedziło wybrzeże Japonii. Wstrząsy należały do najsilniejszych, jakie kiedykolwiek odnotowano. W 2011 roku nie wydarzyła się prawdopodobnie gorsza katastrofa, ale to wywołane przez nią tsunami spowodowało najtrwalsze zniszczenia. Wysokość fali sięgała 10 metrów, woda dotarła blisko pięć kilometrów w głąb lądu. Ponad 15 tysięcy osób straciło życie w wyniku trzęsienia ziemi i tsunami, które po nim nastąpiło. Stopień rdzenia reaktora jądrowego wywołane potężną falą mogło sprawić, że katastrofa w elektrowni Fukushima przejdzie do historii jako potężniejsza niż czarnobylska. Była to również klęska stworzonych ludzką ręką technologii i biurokracji. Woda skażona przez substancje promieniotwórcze stanowi jedną z konsekwencji, z którymi będziemy musieli sobie dopiero poradzić. Zwrócono

³ Kuratorką wystawy *The Value of Water: Sustaining a Green Planet* w nowojorskiej Katedrze św. Jana była Fredricka Foster. Wśród wystawiających artystów znaleźli się Bill Viola, Mark Rothko, Ray Charles, Jenny Holzer. Więcej: <http://stjohndivine.org/VOW2.html>

W Nowym Jorku rozwinął się bardzo aktywny ruch kulturalno-środowiskowy, z którym zetknęłam się, wykładając w New School. Prawie równo rok przed otwarciem wystawy, razem z tamtejszymi kolegami pomagałam organizować serię wydarzeń związanych z obchodami Tygodnia Wody i prowadziłam sympozjum poświęcone artystom, którzy w swojej twórczości podnoszą ten problem. <http://www.newschool.edu/events/waterweek/subpage.aspx?id=61738>

Victoria Vesna, *Misy z wodą / Water Bowls, 2006* – do chwili obecnej / – present

interaktywna instalacja wideo / interactive video installation

Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist

weather patterns. Somehow I was lucky to escape being in the midst of these unfortunate events, but they certainly influenced my thinking and approach to this exhibition.

HALF EMPTY: LIQUID, VAPOR, ICE

The show opened on March 2nd, almost exactly a year from the worst disaster of all. Then, on March 3rd and lasting up to March 11th, an 8.9 magnitude earthquake struck off of the coast of Japan. It was one of the strongest ever recorded. This could have been the worst disaster of 2011, but it was the tsunami it triggered that would cause the most lasting damage. The surge of water reached 30 feet high and traveled more than three miles inland. More than 15,000 people were killed by the earthquake and subsequent tsunami. But it was the nuclear meltdown caused by the tsunami that made some people think the world could ultimately come to view Fukushima as being worse than Chernobyl. It was as well a disaster of human-made technologies and bureaucracies. The water contaminated with nuclear materials is at the heart of this disaster that has yet to be resolved. But I was reminded that it was the cooling water that saved the nuclear plant from really blowing up.

I visited Japan six months after the disaster to start collaboration with Takashi Ikegami, a physicist who is an expert in artificial life and has great interest in working with artists. His work with the oil droplet in water seemed so perfect in relation to the situation Japan was facing, even though he was looking at tracing the movement of self-organized criticality on a micro level. At his lab I met Mizuki Oka who worked with Yasuhiro Hashimoto, both software engineers who visualized twitter feeds of social networks as water droplets. I saw this work as the macro view of the self-organized criticality Ikegami was looking at in the droplet.

Looking over the dimmed night skyline of Tokyo, with only a third of the lights on, it became clear to me that artists and scientists from Japan should be the ‘epicenter’ of this exhibition – the message of hope with the ever so sublime aesthetics and love for water that is at the heart of the Japanese culture. Machiko Kusahara, a longtime colleague of mine, introduced

There is a vibrant cultural and environmental movement in New York which I tapped into while teaching at the New School. Almost exactly a year before the show opened, together with my colleagues there, I helped organize a series of events for Water Week and hosted a symposium on artists who are actively addressing this issue. <http://www.newschool.edu/events/waterweek/subpage.aspx?id=61738>

mi jednak uwagę, że do wybuchu elektrowni nie doszło właśnie dzięki chłodzącemu działaniu wody.

Byłam w Japonii sześć miesięcy po katastrofie. Miałam podjąć współpracę z Takashim Ikegamim, fizykiem specjalizującym się w dziedzinie sztucznego życia, który bardzo chętnie pracuje z artystami. Doświadczenie z kroplą oleju na wodzie według mnie doskonale ilustrowało sytuację, w jakiej znalazła się Japonia, chociaż jemu służyło do obserwacji zjawiska samoorganizującej się krytyczności na poziomie mikro. W pracowni Ikegamiego spotkałam Mizuki Okę, współpracowniczkę Yasuhiro Hashimoto. Oboje są inżynierami oprogramowania. Przedstawili kanały internetowe na portalach społecznościowych jako krople wody. W moim odczuciu ich praca była obrazem makro samoorganizującej się krytyczności, którą Ikegami obserwował w kropelce oleju.

Spoglądając w nocy na przycmioną panoramę Tokio, w którym zapalona była zaledwie jedna trzecia wszystkich świateł, zrozumiałam, że artyści i naukowcy z Japonii powinni stać się „epicentrum” tej wystawy – pełnym nadziei przesłaniem o niezwykle subtelnej estetyce i szczególnym miejscu wody w kulturze japońskiej. Machiko Kusahara, którą znam od dawna, przedstawiła mnie naukowcowi Hideo Iwasakiemu. Jego pracownia okazała się wielką inspiracją. Spotkałam tam Shiho, która pokazała mi pracę stworzoną wspólnie z Georgiem Tremmelem. Doskonale pasowała do kształtującej się koncepcji. W Nowym Jorku wystawiałam razem z Nobuho Nagasawą, której prace odnoszące się do księżycy uważam za niezwykle poruszające i delikatne, a w Los Angeles poprosiłam byłego studenta z Japonii, Gila Kuno, żeby zaprezentował swoje pełne dramaturgii dzieła w formie projekcji na parze.

Jesień 2011 spędziłam na innej azjatyckiej wyspie, Hongkongu. Moja córka Gia mieszka w Chinach, więc kiedy katastrofa dotknęła sąsiednią prowincję, nie pozostało to dla nas bez znaczenia. Tamtego lata blisko 200 osób straciło życie w wyniku powodzi w południowych i wschodnich regionach Chin, a 100 uznano za zaginione. W czerwcu zanotowano obfite opady deszczu, potem nastąpiła najgorsza susza od 50 lat, której skutki, według danych ministerstwa, odczuło przynajmniej 13 prowincji. Szacuje się, że ewakuowano wtedy ponad 1,6 miliona osób, ponad 800 domów zostało zniszczonych. Ponad 4,4 miliona mieszkańców prowincji Zhejiang ucierpiało w trakcie powodzi.

W tamtym czasie odwiedziłam w Szanghaju Hu Jie Minga. Ku mojej radości zgodził się udostępnić pracę, którą wystawialiśmy wspólnie w 2006 roku. Jest to zaledwie część większej instalacji, w której skład wchodzi duże fragmenty wraku statku, ale doskonale można w niej wyczuć artystyczny zamysł uwidocznienia zjawiska wymazywania pamięci. W Hongkongu miałam nie lada problem z wyborem dzieł, bo ogromna ich część w ten czy inny sposób odnosi się do wody. Ostatecznie zdecydowałam się na wspomnienia nawiązujące do historii wyspy obecne w pracach wideo Ellen Pau i Lindy Lai.

W pobliskiej Tajlandii, po której podróżowała właśnie moja druga córka Aleksa, ludzie ginęli w najgroźniejszej powodzi półwiecza. Zatopiła znaczną część Bangkoku, zaludnionej gęsto stolicy. Poziom wody zaczął podnosić się już w lipcu,

me to scientist Hideo Iwasaki, whose lab was such an inspiration. There I met Shiho, who showed me the work she did with Georg Tremmel that fit so well in the evolving conceptual framework. In NY I exhibited together with Nobuho Nagasawa, whose work with the moon I found moving and subtle, and in LA I asked a former student from Japan, Gil Kuno, to show his dramatic work with projection on vapor.

I spent the fall of 2011 in another important island in Asia, Hong Kong. My daughter, Gia, now lives in China, so it was not a small event when a disaster hit a nearby province. Nearly 200 people were killed and 100 reported missing during floods in southern and eastern China that summer. There was heavy rainfall in June followed by the worse recorded drought in 50 years, affecting at least 13 provinces according to the ministry. Reports suggest that more than 1.6 million people were evacuated and over 8000 houses were destroyed. In the province of Zhejiang more than 4.4 million people were affected by the flooding.

During this time I visited Hu Jie Ming in Shanghai and was happy that he would participate with the same work that we showed together in 2006. The piece is just a small part of a much larger installation, that with large pieces of a ship wreck, but it still carries the power of his intent to show the memory erased. In Hong Kong, it was difficult to select works as there were so many centered on water and I finally settled on showing the historical memories of this island through video works by Ellen Pau and Linda Lai.

Nearby, Thailand, where my other daughter, Aleksa, was traveling at the time, experienced the death toll from the worst flooding in half a century that inundated large swathes of Bangkok, its densely populated capital. The waters first began to rise in July, and the flooding continued through December. Hundreds of people were killed as a result of the floods, more than 12 million people were affected, and the financial cost has been astronomical. The World Bank reported that this month the damages could reach as high as \$45 billion – making it one of the costliest disasters in recent history.⁴

AUSTRALIA

Living in Asia at the time made me more conscious of Australia which also had its share of torrential floods and is suffering from drought. Floodwaters in Australia's Queensland state created havoc in at least 22 cities and towns throughout the region grappling with several weeks of devastating rains. Roger Malina did an email introduction to Suzon Fuks, who is working on the *Water Wheel* project, and we started discussion on how we could work together. She has not only contributed a piece to the show but also coordinated her symposium with ours on World Water Day, March 22nd. We are yet to meet in person.

Although I was not successful in having artists from East Africa participate in this particular show, I think it would be important

⁴ Reuters is the source for most of the information on natural disasters that I recite in the text.



a powódź trwała do grudnia. W jej wyniku zginęły setki ludzi, ponad 12 milionów ucierpiało, spowodowała też niewyobrażalne straty finansowe. Bank Światowy ogłosił, że w tym miesiącu mogą one sięgnąć nawet 45 miliardów dolarów amerykańskich, co znaczyłoby, że była to jedna z najkosztowniejszych katastrof w najnowszej historii⁴.

AUSTRALIA

Pobyt w Azji sprawił, że w mojej świadomości wyraźniejsza stała się Australia, której również nie ominęły gwałtowne powodzie i susza. Fala powodziowa spustoszyła co najmniej 22 miejscowości w australijskim stanie Queensland, ich mieszkańcy musieli zmagać się z trwającymi kilka tygodni niszczycielskimi ulewami. Roger Malina poznał mnie drogą elektroniczną z Suzon Fuks, udzielającą się w ramach projektu *Water Wheel*, i zaczęliśmy omawiać naszą ewentualną współpracę. Nie tylko

⁴ Większość informacji na temat katastrof naturalnych, które podaję w tekście, pochodzi z Agencji Reutera.

Rita Blaik, *lukwodny/waterarc*, 2011

Fotografia cyfrowa / Digital photograph
© Rita Blaik

to at least mention the terrible drought that hit this continent in 2011. A widespread drought across Kenya, Somalia, Ethiopia, Eritrea and Djibouti over the summer laid waste to food and water supplies across the region, sparking the worst famine in decades. Somalia, already a failed state at the best of times, was hit the hardest. The famine worsened in September as the United Nations reported that half the country was in need of emergency aid and at the time estimated that as many as 30,000 children have died as a result.

USA

Back home in the USA, it seemed as if one severe weather pattern after another was sweeping through the Midwest. Unusual and severe weather events in total caused the country \$35 billion in damages and killed more than hundreds of people. Numerous tornadoes, flooding, a drought and a blizzard have all combined to at times cripple regions of the United States. On April 27, more than 300 tornadoes – four of those reaching the highest level on the tornado severity

zgodziła się zaprezentować na naszej wystawie jedną ze swoich prac, ale również skoordynowała organizowane u siebie sympozjum z okazji Światowego Dnia Wody z naszym, które odbyło się 22 marca. Osobiście jeszcze się nie spotkałyśmy.

Chociaż nie udało mi się zaprosić artystów z Afryki Wschodniej do udziału w wystawie, nie mogę pominąć milczeniem straszliwej suszy, która dotknęła tę część kontynentu w 2011 roku. Nie oszczędziła Kenii, Somalii, Etiopii, Erytrei ani Dżibuti, gdzie brak pożywienia i wody pitnej doprowadził do głodu, jakiego tamtejsi ludzie nie cierpieli od dziesięcioleci. Somalia, nawet przy korzystnych warunkach borykająca się z ogromnymi problemami, ucierpiała najbardziej. Głód osiągnął apogeum we wrześniu. Narody Zjednoczone ogłosiły, że połowa kraju znajduje się w sytuacji krytycznej. Oceniano, że z głodu zmarło 30 tysięcy dzieci.

STANY ZJEDNOCZONE

W domu, to znaczy w Stanach Zjednoczonych, gwałtowne zjawiska pogodowe na zmianę szalały na Środkowym Zachodzie. Nie spotykane i niezwykle poważne wydarzenia pogodowe spowodowały łączne straty w wysokości 35 miliardów dolarów, zginęły setki ludzi. Liczne tornada, powodzie, susze i zamiecie śnieżne upośledziły życie w wielu regionach Stanów Zjednoczonych. 27 kwietnia ponad 300 tornad – z których cztery osiągnęły najwyższy stopień w skali intensywności – przetoczyło się przez Południowy Wschód, równając z ziemią całe miasta i zabijając setki ludzi. Zaledwie miesiąc po tym bezprecedensowym wysypie tornad, 22 maja, kolejne, również o największej sile według skali, zmiotło z powierzchni ziemi miasto Joplin w Missouri, pozabawiając życia ponad sto osób. Do tego należy dodać potężną burzę śnieżną na Środkowym Zachodzie, huragan Irene na Wschodnim Wybrzeżu i bezlitosną suszę, która dotknęła Południe. Rok 2011 był jednym z najgorszych pod względem katastrof naturalnych w historii Stanów Zjednoczonych.

BRAZYLIA

W zeszłym roku dołączyła do mnie Claudia Jacques, która pomaga mi w kwestiach związanych z siecią. Doskonale rozumiała potrzebę stworzenia metainterfejsu, dzięki któremu projekt mógłby się rozwijać. Razem wpadliśmy na pomysł zebrania w jednym miejscu źródłowych projektów związanych z wodą i przedstawienia wyróżniających się osób jako wodnych aktywistów sieciowych, nazywanych opiekunami wody. Brazylijka Claudia poznała mnie z Karłą Brunet, która swojemu projektowi mapowania czasu morskiego zawdzięcza zaliczenie do głównego grona opiekunów wody. W zeszłym roku Brazylia też nie uniknęła wściekłości wody. Prawie tysiąc osób straciło życie w wyniku powodzi wodnych i błotnych w południowo-wschodnim stanie Rio de Janeiro.

EUROPA

Blżej domu – tym razem w Polsce – obserwowaliśmy powodzie zalewające w 2011 roku Europę. W listopadzie poważnie ucierpiała północne Włochy, a wcześniej – wiosną tamtego roku

scale – ripped through the Southeast, leveling whole towns and killing hundreds of people. The unprecedented tornado outbreak was quickly followed a month later, on May 22, by another level five tornado in Joplin, Missouri that wiped out the town and killed over a hundred people. Add to that a devastating winter blizzard in the Midwest, Hurricane Irene on the East Coast and a massive drought across the South, and 2011 becomes one of the worst years for natural disaster in United States history.

BRAZIL

I was joined last year by Claudia Jacques to help me on web related projects. She understood the importance of creating a meta-interface that would allow for the project to continue to grow and scale. Together we envisioned how to crowd source water projects and feature those who stand out as water networkers who we name the water keepers. Claudia is from Brazil originally and she introduced me to Karla Brunet, who is a major water keeper with her Marine time mapping project. Last year, Brazil was not spared from the rage of water. Death toll from flooding and mudslides in the southeastern Brazilian state of Rio de Janeiro was close to a thousand.

EUROPE

Closer to home, here in Poland, we saw floods throughout Europe in 2011 – severe flooding in Northern Italy in November and the drought during the spring of 2011 which, according to the German weather service, was the worst ever measured. Farmers have had to shoulder the consequences of both heavy storms and drought. In France, the prefecture of the department of Meuse, in the northeast of the country, in a communiqué May 25, ordered urgent draconian measures to reduce water consumption, warning that the region's water reserves were on the brink of collapse. Another consequence of the drought is the plummeting of French river levels that puts the 44 nuclear power plants installed along riverbanks at risk.⁵

Zbigniew Kundzewicz, a leading climate scientist, warned recently that Europe should take action over increasing drought and floods, stressing that some climate change trends were clear despite variations in predictions. "Climate change will pose two major water challenges in Europe: increasing water stress in southern Europe and increasing floods elsewhere," he stated during a workshop organized by the UN Economic Commission on Europe. "Current water management practices may be inadequate to reduce adverse impacts of climate change." Kundzewicz believes that southern Europe would be more affected than northern Europe, which he supports by the fact that hotter weather and longer droughts are already leading to water shortages, harm to

⁵ This summer, Roger Malina and Annick Bureaud, in coordination with IMéRA and Leonardo network are organizing a workshop on the *Future of Water* in Marseille. No doubt much more will emerge in relation to the local issues with water.

– wystąpiła susza, według niemieckiego serwisu pogodowego najgorsza z kiedykolwiek odnotowanych. Rolnicy musieli stawić czoła zarówno gwałtownym burzom, jak i niedoborom wody. We Francji prefektura departamentu Moza w północno-wschodniej części kraju w komunikacie wydanym 25 maja zarządziła drakońskie środki mające na celu redukcję spożycia wody, ostrzegając, że jej zapasy w regionie są na wykończeniu. Również w wyniku suszy poziom francuskich rzek gwałtownie się obniżył, narażając na niebezpieczeństwo 44 elektrownie nuklearne zlokalizowane wzdłuż ich brzegów⁵.

Zbigniew Kundzewicz, jeden z wiodących klimatologów, ostrzegał niedawno, że Europa powinna podjąć działania związane z coraz powszechniejszymi okresami suszy i powodziami. Podkreślił przy tym, że mimo różnic w prognozach tendencje zmian klimatycznych są czytelne. „Zmiany klimatu postawią przed Europą dwa potężne wyzwania, jeśli idzie o wodę: jej powiększający się niedobór na południu Europy i coraz większą liczbę powodzi w pozostałych regionach”, stwierdził podczas warsztatów zorganizowanych przez Europejską Komisję Gospodarczą. „Obecnie stosowane praktyki zarządzania wodą mogą okazać się niewystarczające do ograniczenia niekorzystnych konsekwencji zmian klimatycznych”. Kundzewicz uważa, że południowa Europa ucierpiałaby w większym stopniu niż północna, na potwierdzenie czego podaje fakt, że wyższa temperatura i dłuższe okresy suszy już teraz powodują braki wody, szkody w rolnictwie, 20–50% spadek energii hydroelektrycznej i większe zanieczyszczenie wody⁶.

WŁOCHY

O przygotowanie pracy na wystawę poprosiłam Silvię Rigon. Artystka nawiązała do niekończącego się strumienia śmieci, który napotkała, odwiedzając swój rodzinny dom we Włoszech. Jej animacja odpadków zwraca uwagę na jeszcze jeden aspekt, który powinniśmy wziąć pod uwagę w obliczu

⁵ Roger Malina i Annick Bureaud we współpracy z IMéRA i platformą Leonardo przygotowują warsztaty dotyczące *Przyszłości Wody*, które odbędą się tego lata w Marsylii. Na pewno podczas tego spotkania pojawi się wiele kwestii związanych z lokalnymi problemami z wodą.

⁶ Prof. dr hab. Zbigniew W. Kundzewicz w 1993 roku uzyskał tytuł profesora nauk o Ziemi, jest wicedyrektorem ds. naukowych i kierownikiem Pracowni Klimatu i Zasobów Wodnych w Instytucie Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu. Związany z Poczdamskim Instytutem Badań nad Skutkami Klimatu. Koordynator i autor prowadzący Rozdziału 13 (Europa) w Międzynarodowym Zespole ds. Klimatu IPPC WG2 TAR (Zmiany klimatyczne – skutki, adaptacja, słabości); Rozdziału 3 (Zasoby wody słodkiej i zarządzanie nimi) w IPCC WG2 AR4; Raportu IPCC na temat zmian klimatycznych i wody; rozdziału 4 Raportu Specjalnego o Zjawiskach Ekstremalnych; tym samym udział w pracach IPCC (w 2007 roku wyróżnionej Pokojową Nagrodą Nobla). Członek grupy doradczącej w sprawach środowiska (w tym zmian klimatycznych) w sprawie Siódmego Europejskiego Programu Ramowego. Redaktor naczelny dwumiesięcznika naukowego „Hydrological Sciences Journal” (Wallingford, Oxfordshire, Wielka Brytania). Autor 334 publikacji. Główne obszary działalności badawczej: ekstremalne zjawiska hydrologiczne, skutki zmian klimatycznych, zrównoważony rozwój. Odznaczenia państwowe: Złoty Krzyż Zasługi, Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski. Nagroda Wielkiej Pieczęci Miasta Poznania. Inne nagrody: Międzynarodowa Nagroda IAHS im. Tisona (1987) i dwie nagrody PAN. Źródło: <http://www.isrl.poznan.pl/index.php/en/component/content/article/88>

agriculture and a 20 to 50 percent decrease in hydro-electric power and denser water pollution.⁶

ITALY

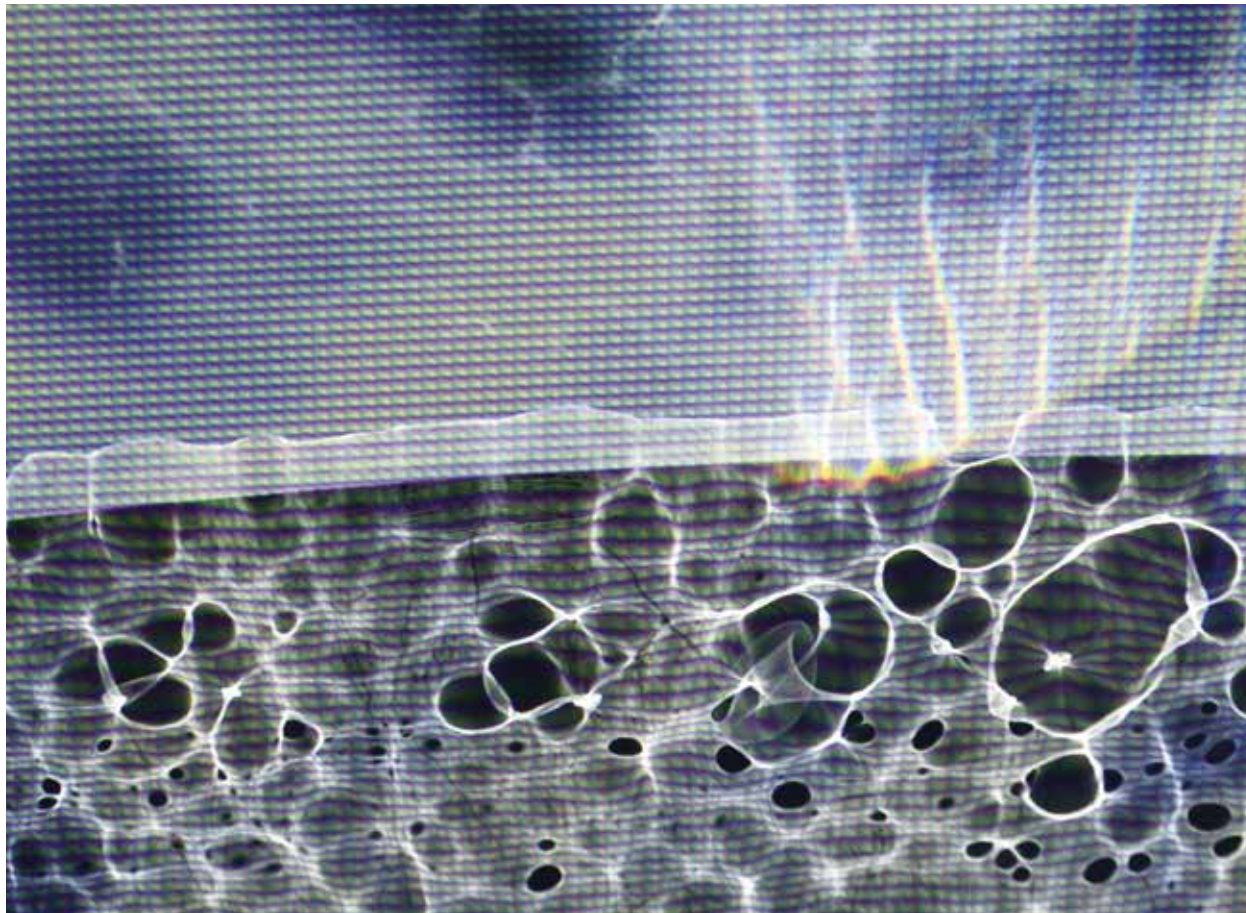
I invited Silvia Rigon to create a piece for the exhibition and she came back with a work that was responding to the endless stream of garbage she witnesses when visiting her home in Italy. Her animation of this pollution adds yet another dimension to consider, as we experience the extreme weather patters. Silvia brings to the forefront the river of trash that is created by the corruption of our society. In a similar way, Claudia Schmake, an artist from Germany, also brings Italy to the show with her piece that was inspired by meditating on a drain-pipe of a public fountain in Rome. She mirrors for us the hidden areas of the system that feeds the body of water into the social sphere.

SPAIN

If we move down south to Spain, the situation gets more extreme by the day and is being described as a national crisis. Scientists say that Southern Europe and especially parts of southeast Spain are drying rapidly to near-desert conditions. This process, which some experts call “africanization”, is accelerated by tourist resort development and water-thirsty crops. During my visit to Barcelona, I was joined in this project by Esther Moñivas, who did extensive research on artists working with water and helped curate. I also asked Alicia Vela to contribute a work and she came back with a piece that addresses the body / illness / fragments / snow. There I also reconnected with Mana Salehi who was inspired with this approach and created a piece on Lake Orumiyeh in Iran. She brings to our attention water body many of us are unaware of, in a land that is subjected to repeated social and political troubles. The salt concentration in this lake is roughly 4 times the natural seawater and due to drought and increased demands for agricultural water in the lake's basin, the salinity of the lake

⁶ Zbigniew W. Kundzewicz, PhD, DSc is Professor of Earth Sciences (since 1993) and Deputy Director for Research, and Head of Laboratory of Climate and Water Resources in the Research Centre of Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences, Poznań (RCAFE PAS), Poland. Also associated with the Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Potsdam, Germany. Coordinating Lead Author of Chapter 13 (Europe) in IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) WG2 TAR (Climate Change - Impacts,

Adaptation, Vulnerabilities); Chapter 3 (Freshwater resources and their management) in IPCC WG2 AR4; IPCC Technical Paper on Climate Change and Water; and Chapter 4 of the IPCC Special Report on Extremes; hence part of the inner circle of the IPCC (2007 Nobel Peace Prize laureate). Member of the Advisory Board on the Environment (including Climate Change) of the European Union Seventh Framework Programme. Editor-in-Chief of scientific bi-monthly „Hydrological Sciences Journal” (Wallingford, Oxfordshire, UK). Author of 334 publications. Principal research interest and expertise: extreme hydrological events, climate change impacts, sustainable development. State orders: Golden Cross of Merit (Poland), Knight's Cross of Polonia Restituta Order (Poland). Great Golden Seal of the City of Poznań (Poland). Other awards: Tison Award of IAHS (1987) and two awards of Polish Academy of Sciences. Source: <http://www.isrl.poznan.pl/index.php/en/component/content/article/88>



ekstremalnych zjawisk pogodowych. Silvia eksponuje rzeźbę śmieci uformowaną przez nasze zepsute społeczeństwo. W podobny sposób wprowadza na wystawę włoski temat artystyka z Niemiec, Claudia Schmake, która stworzyła pracę zainspirowaną medytacją rury odpływowej rzymskiej fontanny. Odkrywa przed nami ukryte części systemu, który napelnia wodą sferę społeczną.

HISZPANIA

Przenieśmy się do Hiszpanii, gdzie sytuacja pogarsza się z dnia na dzień, określa się ją już jako kryzys państwowy. Naukowcy utrzymują, że południowa Europa, a zwłaszcza południowo-wschodnia część Hiszpanii, gwałtownie schnie, co prowadzi do powstania prawie pustynnych warunków. Proces ten, nazywany przez niektórych ekspertów „afrykanizacją”, został przyspieszony przez rozwój resortów turystycznych i uprawy, które wymagają wielkich ilości wody. Gdy byłam w Barcelonie dołączyła do mnie Esther Moñivas, która bardzo skrupulatnie wyszukała artystów wykorzystujących w pracy motyw wody i pomogła mi w pracy kuratorskiej. Poprosiłam również Alicię Velę,

has risen even higher during recent years, and large areas of the lake bed have been desiccated. As a result, the fishery has been degraded.

This lake borders with Turkey, which was represented by Pinar Yoldas who, like Silvia, looks at waste and, similarly to Mana, throws her gaze on a body of water at the intersection of geographies and cultures – Lake Bosphorus – a straight that divides Europe and Asia. She reflects on the madness of our world as the trash connects our systems and science is used for political / religious reasons – in this case to turn the water green.

PORTUGAL

In Portugal, severe extreme drought is creating a crisis in addition to its 78-billion euro bailout from the European Union and International Monetary Fund. In the parched southern Alentejo region – the country's poorest – villagers in several places are already holding Novenas, acts of religious devotion at which prayers are recited and sung for nine nights in a row, to obtain divine intervention.

aby zgodziła się wziąć udział w wystawie, na co zaproponowała dzieło odnoszące się do pojęć ciała / choroby / fragmentów / śniegu. Spotkałam się ponownie z Maną Salehi, która – zainspirowana naszym podejściem – stworzyła pracę na temat irańskiego jeziora Urmia. Zwraca naszą uwagę na zbiornik wodny, o którym większość z nas nigdy nie słyszała, znajdujący się w kraju bezustannie nękanym społecznymi i politycznymi niepokojami. Zawartość soli w jeziorze jest mniej więcej cztery razy większa niż w zwykłej wodzie morskiej, a ze względu na suszę oraz intensywne wykorzystywanie jego wód na potrzeby rolnictwa zasolenie zbiornika jeszcze wzrosło w ostatnich latach, a jego powierzchnia zmniejszyła się. Rybołówstwo uległo degradacji.

Jezioro znajduje się na granicy z Turcją, reprezentowaną u nas przez Pinar Yoldas, która – podobnie jak Silvia – podjęła temat śmieci i – podobnie jak Mana – wykorzystwała w pracy zbiornik wodny położony na granicy krain geograficznych i odmiennych kultur – cieśninę Bosfor, oddzielającą Europę od Azji. Nasz świat ogarnęło szaleństwo, tym, co nas łączy stają się śmieci, a nauka wykorzystywana jest do celów politycznych i religijnych – w tym wypadku zmienia kolor wody na zielony.

PORTUGALIA

W Portugalii drastyczna susza jest powodem kryzysu nie mniejszego niż ten, który wymusił przyznanie przez Unię Europejską i Międzynarodowy Fundusz Walutowy 78-miliardowej dotacji. W wyschniętym, najuboższym regionie Alentejo na południu kraju wieśniacy odprawiają nowenny, modląc się i śpiewając przez dziewięć kolejnych nocy, błagając o boską interwencję.

W zeszłym roku, kiedy przygotowaliśmy wystawę, do UCLA Art | Sci Center dołączyła Portugalka, Monica Mendez. Pisze pracę poświęconą zagadnieniom dotyczącym środowiska naturalnego, nic więc dziwnego, że chętnie zaangażowała się w nasz projekt. Wraz z innymi studentami podjęła działania, które przyniosły jej tytuł opiekunki wody. W Hongkongu miałam okazję zapoznać się z dorobkiem João Vasco Paivy, portugalskiego artysty osiadłego w Chinach, a Esther Moñivas zwróciła moją uwagę na prace Richarda Clara i Dinisa Afonsa Ribeiry, którzy zgromadzili próbki wody z ośmiu państw, w których językiem urzędowym jest portugalski, tj. Portugalii, Brazylii, Angoli, Mozambiku, Republiki Zielonego Przylądka, Gwinei Bissau, Wysp Świętego Tomasza i Książęcej oraz Timoru Wschodniego. Piszą: „Poszczególne próbki wody zostaną wysłane w kosmos na pokładzie brazylijskiej rakiety sondazowej, umieszczone w urządzeniu do mieszania cieczy i przy słabej sile grawitacji symbolicznie »na nowo« wymieszane w »innym środowisku«. W projekcie artyści metaforycznie wskazują na możliwość zintensyfikowania wspólnych działań w zakresie rozwoju technicznego i pogłębienia relacji między państwami, których mieszkańcy mówią po portugalsku. Wspólny język wytwarza szczególny rodzaj związku, który mógłby zaowocować podjęciem wspólnego wysiłku.

While working on this exhibition last year, Monica Mendez from Portugal joined us at the UCLA Art | Sci-center. Her thesis work is focused on the environment, so naturally she was very interested to participate and consequently started work with her class and became a water keeper on the site. In Hong Kong, I was introduced to the work of João Vasco Paiva, a Portuguese artist residing in China, and Esther Moñivas recommended the work of Richard Clar & Dinis Afonso Ribeiro who gathered water samples from the eight Portuguese-speaking countries: Portugal, Brazil, Angola, Mozambique, Cape Verde, Guiné-Bissau, São Tomé e Príncipe, and East Timor. Their statement is that “The individual water samples, carried into space aboard a Brazilian sounding rocket in a liquid mixing apparatus, will be exposed to low-gravity in order to mix the waters in a highly symbolic “new way” and in a “different environment.” The project addresses metaphorically the possibility of greater technical unification and deeper collaboration of Portuguese speaking countries and celebrates their common bond of language, thus helping to create a greater awareness to consolidate collaborative efforts.”

HALF FULL: FOURTH STATE

At the same time that these extreme weather patterns were taking place on our planet, social upheavals were happening around the planet starting with the Arab Spring and moving into the Occupy Wall Street movement. These human storms are like tsunamis of collective changes that are not unlike or independent of the planetary shifts. I am not able to prove this using the existing scientific methods because I am not trained to be a scientist. I work with my intuition, which tells me strongly via my sixth and seventh sense that these are not unrelated events. We are witnessing and participating in tectonic shifts in our lives and will wake up one day with a very different world. People everywhere are sensing this and re-connecting to the natural systems through nanotechnology and bio-mimicry and advances in complexity and artificial multi-sensor systems and robotics. Social network technologies are moving memes as fast as the financial markets are trading money around the world. Nature is trashing us around, waking us up from a dream like a drunkard being sobered with a splash of cold water.

I could write a volume if I continued enumerating the extreme weird weather patterns as well as the endless social upheavals and financial disasters of the past year. Assuming that I made my point, let me turn to why I think the glass could be half full and how we are moving towards a fourth phase of water – a new collective consciousness that may give us hope in relation to our *Spaceship Earth*. Destruction is wide but the number of artists, scientists, humanists, environmentalists and people of every day professions doing good is higher than ever. I use the fourth phase of water as a metaphor for a new consciousness that is emerging in the midst of this turmoil.

Exploring the fourth phase of water provides a different way to look at chemistry, biology and physics. “If you don’t understand the behavior of water,” says Pollack, “you can’t understand how

W POŁOWIE PEŁEN: CZWARTY STAN SKUPIENIA

W tym samym czasie, gdy naszą planetę nawiedzały ekstremalne zjawiska pogodowe, pojawił się szereg niepokoi społecznych, począwszy od Arabskiej Wiosny aż po ruch okupujący Wall Street. Burze, tym razem wywołane przez ludzi, są jak fale tsunami niosące kolektywne zmiany i nie różnią się wcale, ani nie są niezależne, od przesunięć na poziomie planetarnym. Nie potrafię udowodnić tego twierdzenia, posługując się metodami naukowymi, bo nie jestem naukowcem. W swojej pracy polegam na intuicji, która wyraźnie podpowiada mi przez mój szósty i siódmy zmysł, że nie są to wydarzenia bez związku. Jesteśmy świadkami i uczestnikami ruchów tektonicznych zachodzących w naszym życiu, a któregoś dnia obudzimy się w zupełnie odmienionym świecie. Świadomość tego staje się coraz powszechniejsza, ludzie próbują odnowić związek z naturą przez nanotechnologię, biomimikrę, zaawansowaną złożoność, sztuczne systemy multisensoryczne czy robotykę. Technologia sieci społecznych powoduje ruch memów tak szybki, jak szybko rynki finansowe obracają światowymi pieniędzmi. Natura dewastuje dobrze nam znany świat, budzi nas ze snu jak pijaka otrzeźwionego wiadrzem zimnej wody.

Gdybym chciała wymienić wszystkie przedziwne, ekstremalne zjawiska pogodowe i niekończące się zamieszki społeczne czy krachy finansowe zeszłego roku, musiałabym stworzyć opasłe dzieło. Zakładając, że udało mi się jasno przedstawić moją wizję, pozwolę sobie wyjaśnić, dlaczego uważam, że szklanica może być w połowie pełna i w jaki sposób zbliżamy się do czwartego stanu skupienia wody – nowej kolektywnej świadomości, która może przynieść nadzieję dla naszego *Statku Kosmicznego – Ziemi*. Zniszczenia są szerokie, ale liczba artystów, naukowców, humanistów, ekologów i ludzi uprawiających bardziej przyziemne profesje, czyniących dobro jest większa niż kiedykolwiek. Czwarty stan skupienia wody to metafora nowej świadomości rodzącej się wśród chaosu.

Badanie czwartego stanu skupienia wody pozwala na inne podejście do zagadnień chemicznych, biologicznych i fizycznych. „Jeśli nie wiesz, w jaki sposób zachowuje się woda”, mówi Polack, „nie będziesz w stanie zrozumieć zasad działania komórek”. Na początku wieku udało się odcodować ludzki genom, ale obecnie wiemy już, że wprawdzie znamy alfabet, lecz nie poznaliśmy języka. Kiedy połączy się badania nad ludzkim genomem i florą fizjologiczną człowieka z zaawansowaną nano- i biotechniką, jasne staje się, że potrzebujemy nowych metodologii. Może lepsze zrozumienie wody, cząsteczki życia, przybliży nas do nowego sposobu myślenia i silniejszego odczuwania empatii i współczucia. Kiedy zrozumiemy, że naprawdę jesteśmy częścią większego ekosystemu, który sięga poza naszą planetę, odkryjemy nowy stan życia. Podzieliłam się tą ideą ze swoimi współpracownikami, ekspertem w dziedzinie nanotechnologii Jimem Gimzewskim, ekocentryczną teoretyczką Lindą Weintraub, inżynierem Rameshem Jainem, neuronaukowcem Markiem Cohenem i innymi i wiem, że mają podobne przeczucia. Wiele osób



a cell works.” At the beginning of this century, the human genome was decoded but now we know that we have the alphabet and not the language. When one connects the research of the human genome and human microbe projects with the advances in nano and biotech, it is clear that a new methodology has to emerge. Perhaps better understanding of water, the molecule of life, is what will bring us to a new way of thinking and being that is more empathetic and compassionate. Once we understand that we are truly part of a larger ecosystem that goes beyond our planet, we will discover a new state of being. I brainstormed this idea with my collaborator, nanoscientist Jim Gimzewski, eco-centric theoretician Linda Weintraub, engineer Ramesh Jain and neuroscientist Mark Cohen among others and see that many share my hunch. Many, across all walks of life, share this intuitive feeling I have about our collective brains being changed.⁷

I tried my best to represent all continents in the museum that is located in a small city in Poland, next to the river Vistula that

⁷ *Brain Storming* is a new project that took shape as I was planning this exhibition and the first version premiered in February at the Beall Gallery of Art + Technology in Irvine.

Victoria Vesna, *Sesja Burzy Mózgów / Brain Storming Session*, 2012

serie performansów wraz z Jamesem Gimzewskim i neuronaukowcem Markiem Cohenem / series of performances with James Gimzewski and neuroscientist Mark Cohen
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist



we wszystkich dziedzinach życia intuicyjnie odczuwa, że zmienia się nasz kolektywny mózg.⁷

Starałam się zaprosić reprezentantów wszystkich kontynentów do instytucji znajdującej się w niewielkim polskim mieście położonym nad Wisłą, która często wylewa, co wpłynęło na jego kształt. Miejsce wystawy, Toruń, ma ogromne znaczenie, nie tylko dlatego, że urodził się tu Kopernik. Widzę w nim zmierzch określonych „centrów” sztuki i początek ery, w której centra będą przenosić się w miarę jak sieci ludzi / pomysłów będą się organizować i umiejscawiać w różnym czasie i przestrzeni w obrębie naszej planety. Jak zauważyła Dobrila, kiedy przyjechała na wspólnie przez nas zorganizowane sympozjum w UCLA, Toruń / Los Angeles to również przykład stosunku mikro / makro, który sobie wyobraziłam. Zgadza się, że niniejsza wystawa jest początkiem, zaczątkiem sieci, która będzie się rozrastać i samodzielnie organizować w internecie i w świecie fizycznym, w tym lub innym miejscu, od czasu do czasu.

shaped the town by its frequent flooding. The idea of Toruń being the place where this show happens was very inspiring, not only because it is the birthplace of Copernicus but as I see it signifying the end of the art “centers” being fixed for any period of time and a beginning of time when centers move as networks of people / ideas self organize and land in particular points of space and time on this planet. As observed by Dobrila when she visited UCLA for the symposium we co-organized, Toruń / Los Angeles is another example of the micro / macro theme I envisioned. We agree that this exhibition is the beginning, the launching of a network that will continue to grow and self-organize online and land in physical form in one place or another from time to time.

⁷ *Burza Mózgów* to nowy projekt, który nabrał kształtów podczas planowania niniejszej wystawy. Jego pierwsza wersja została zaprezentowana w lutym w Beall Gallery of Art + Technology w Irvine.

Victoria Vesna, *Sesja Burzy Mózgów / Brain Storming Session*, 2012

serie performansów wraz z Jamesem Gimzewskim i neuronaukowcem Markiem Cohenem / series of performances with James Gimzewski and neuroscientist Mark Cohen
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist

Czwarty stan skupienia wody

The Fourth Phase of Water

Poczynione przez nas odkrycia umożliwiają świeże spojrzenie na podstawy zjawisk zachodzących wewnątrz wody i ich wpływ na przyrodę oraz technikę.

Dzieci poznają w szkole trzy stany skupienia wody, dowiadują się, że może być ciałem stałym, cieczą lub gazem. Ostatnio jednak odkryliśmy coś, co wygląda na czwarty stan skupienia. Obserwuje się go w pobliżu powierzchni wodolubnych (hydrofilowych). Jest zaskakująco rozległy, ciągnie się od powierzchni przez miliony warstw molekularnych. I jest uporządkowany, tworzy płynno-kryształiczną strukturę przypominającą lód. Szczególne znaczenie ma spostrzeżenie, że płynno-kryształiczny stan skupienia ma ładunek elektryczny przeciwny do ładunku wody znajdującej się poza jego granicą. Powstaje w ten sposób bateria, która może być źródłem prądu elektrycznego. Odkryliśmy, że do jej ładowania wystarczy światło. Nadają się do tego wszystkie długości fal, jednak najskuteczniejsze są fale podczerwone. Dzięki temu woda odbiera i przetwarza energię elektromagnetyczną pobieraną ze środowiska – podobnie jak rośliny zielone. Wchłaniana energia świetlna może być wykorzystywana do wykonywania pracy, w tym pracy elektrycznej i mechanicznej. Przeprowadzone ostatnio eksperymenty potwierdzają prawdziwość tego zjawiska.

Ten sposób przetwarzania energii może mieć liczne konsekwencje. Nie tylko pozwala zrozumieć, jak woda przetwarza energię słoneczną i inne, może również okazać się prostym wytłumaczeniem wielu zjawisk naturalnych, począwszy od pogody i zielonej energii, aż po takie fenomeny biologiczne jak osmoza oraz powstanie życia. Uważamy, że pozwala na świeże spojrzenie na fundamenty takich zjawisk.

Our recent findings provide fresh foundational insight into the inner workings of water, and how it impacts nature and technology.

School children learn that water has three phases: solid, liquid and vapor. But we have recently uncovered what appears to be a fourth phase. This fourth phase occurs next to water-loving (hydrophilic) surfaces. It is surprisingly extensive, projecting out from the surface by up to millions of molecular layers. And it is ordered: a liquid-crystalline structure resembling ice. Of particular significance is the observation that this liquid-crystalline phase is charged, whereas the water just beyond is oppositely charged. This creates a battery, which can produce electrical current. We found that light charges this battery. All wavelengths are effective, but infrared wavelengths are particularly effective. Thus water can receive and process electromagnetic energy drawn from the environment – much like green plants. The absorbed light energy can then be exploited for performing work, including electrical and mechanical work. Recent experiments confirm the reality of such energy conversion.

This energy-conversion framework has rich implications. Not only does it provide an understanding of how water processes solar and other energies, but also it may provide a foundation for simpler understanding of many natural phenomena, ranging from weather and green energy, all the way to biological issues such as osmosis and the origin of life. We believe it provides fresh foundational understanding for much of nature.

We are beginning to take this new understanding to the next level for solving some of humanity's most urgent problems. Here are three examples:

Zamierzamy kontynuować naszą pracę i przejść do następnego stadium, tj. do poszukiwania rozwiązań niektórych z najbardziej palących problemów, z którymi boryka się ludzkość. Oto trzy przykłady:

- Woda pitna. Kwestia wody stanowi coraz poważniejszy problem na całym świecie: stopień skażenia wody pitnej wzrasta, a jej dostępność maleje. Opracowaliśmy nowy, prosty sposób pozyskiwania czystej wody. W „bezfiltrowym filtrze” oczyszczanie jest możliwe dzięki temu, że uporządkowany stan skupienia eliminuje substancje rozpuszczone i drobiny. Wyizolowując ten stan skupienia, możemy otrzymać wodę wolną od bakterii, patogenów, odpadków, a prawdopodobnie również soli. Technologia ta nie wymaga elektryczności – potrzebna energia pochodzi od słońca. Metoda wymaga dopracowania, ale może okazać się skutecznym sposobem pozyskiwania czystej wody, a być może również przetwarzania wody morskiej w pitną.

- Czysta energia. Ładowana światłem bateria wodna opisana w drugim akapicie stwarza możliwość uzyskiwania odnawialnej energii w sposób prawie identyczny z tym, w jaki rośliny zielone uzyskują energię w procesie fotosyntezy. Pierwszą fazą fotosyntezy jest rozdzielenie ładunków w wodzie. Udaje się to w 100%. Przypomina to zasadę działania baterii wodnej: energia słoneczna pada na wodę przylegającą do jakiejś powierzchni hydrofilowej (która może być naturalna), następuje podział ładunków. Podjęliśmy badania w tym kierunku. Jeśli proces okaże się równie skuteczny jak pierwsza faza fotosyntezy, będzie to bardzo obiecujące.

- Zdrowie. Opisana wyżej woda o uporządkowanej płynno-kryształicznej strukturze wypełnia wszystkie komórki naszego ciała. W mojej poprzedniej książce, *Cells, Gels and the Engines of Life*, zamieściłem dowody na kluczowe znaczenie tego rodzaju wody w biologii komórki, a następna książka (ma się ukazać w 2012 roku) dostarczy ich jeszcze więcej. Nowo odkryta rola światła i podziału ładunków mogą nas doprowadzić do całkowicie odmiennego spojrzenia na zjawisko życia, co pozwoli nam na zupełnie inne, może skuteczniejsze, rozumienie zdrowia. Centralną rolę odgrywałaby tu woda o uporządkowanej strukturze, należałoby się więc skupić na czynnikach utrzymujących ten stan. Wiadomo, że niektóre z nich mają działanie terapeutyczne (np. ciepło, światło, dobra woda), zabrakło jednak podstawy „naukowej”, dlatego opinia publiczna zachowała sceptycyzm. Nowe odkrycie stanowi podstawę, na której można oprzeć podejście do tych i nowszych metod terapeutycznych. Celem jest opracowanie szeregu tanich, skutecznych i łatwo zrozumiałych sposobów leczenia.

- Drinking water. Water has become a critical issue for society: drinking water is increasingly tainted and increasingly scarce. We have invented a simple new means for obtaining pure water. In this “filterless filter” purification takes place because the ordered phase excludes solutes and particles. By collecting this phase we can thus obtain water that is free of bacteria, pathogens, debris, and possibly also salt. The technology requires no electricity – only energy input from the sun. With some development, this approach could provide a cheap, simple means of obtaining clean water, and possibly also drinking water from the ocean.

- Clean Energy. Fed by light, the water-based battery described in the second paragraph opens the possibility of obtaining renewable energy in much the same way that green plants use photosynthesis for obtaining energy. The first step of photosynthesis is charge separation in water. It is 100% efficient. That first step resembles what happens in the water battery: The sun's energy falls on water adjacent to some hydrophilic surface (which could be natural), and charge is separated. We have begun pursuing this approach. If this process is as efficient as the first step of photosynthesis, then it holds considerable promise.

- Human Health. The ordered, liquid-crystalline water described above fills every cell of our body. My previous book, *Cells, Gels and the Engines of Life*, provided evidence for the central involvement of this water in the biology of the cell, and my forthcoming book (due 2012) will amplify. With the newly revealed roles of light and charge separation, we are on the verge of unveiling a fundamentally new paradigm of life, which allows us to approach human health in an entirely new and perhaps more productive way. The approach is based on the centrality of ordered water for function and focuses on the factors necessary for maintaining this phase. Some of those factors are known to be therapeutic (e.g., heat, light, good water), but the “scientific” basis has been absent, and hence the public has remained skeptical. The new paradigm offers a foundation on which understanding of these and newer therapeutics can be developed and exploited. The goal is an array of cheap, effective, and understandable therapies.



Tomoko Hayashi, *Lustro Lez – Biżuteria / Tear Mirror – Jewel*, 2011
 instalacja: łyż, substancja żelująca, cukier / installation: tears, kanten, sugar
 Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist

Esther Moñivas Mayor

**Zmiana stanu skupienia
i wyobraźnia
materialna w sztuce
współczesnej**

**Changes of State
and Material
Imagination in
Contemporary Art**

*Jesteś wodą
Jestem wodą
wszyscy jesteście wodą w różnych pojemnikach
dlatego tak łatwo się spotkać
któregoś dnia razem wyparujemy
ale nawet kiedy woda zniknie
będziemy pewnie wskazywać pojemniki
mówiąc – to ja tam jestem, o tam –
jesteśmy strażnikami pojemników.*
 (YOKO ONO, LISSON GALLERY, LONDYN, 1967)

*You are water
I'm water
we're all water in different containers
that's why it's so easy to meet
someday we'll evaporate together
but even after the water's gone
we'll probably point out to the containers
and say – that's me there, that one –
we're container minders.*
 (YOKO ONO, LISSON GALLERY, LONDON, 1967)

**WODA (I MATERIA) JAKO PRZEDMIOT STUDIÓW
KULTUROWYCH**

W ciągu ostatnich dziesięciu lat moje zainteresowanie związkami między sztuką, nauką, techniką i estetyką sprawiło, że zaczęłam postrzegać wodę jako przedmiot studiów kulturowych oraz jako jeden z najbardziej złożonych przykładów z zakresu semantyki materii, stanowiącej dziedzinę współczesnej historii sztuki.

Każda materia jest sama w sobie składnikiem kultury, naładowanym znaczeniami i odwołującym się, zarówno na poziomie symbolicznym, jak i ikonycznym, do różnych procesów poznawczych, które warunkują nasz stosunek do rzeczywistości oraz rozumienie świata. Jak zauważył Hartmut Böhme w pracy poświęconej kulturowemu aspektowi żywności, materiały tworzące dzieło sztuki mogą stanowić źródło jego znaczenia, a jednocześnie – paradoksalnie – przyjmować znaczenie narzucone.

**WATER (AND MATTER) AS AN OBJECT
OF CULTURAL STUDY**

During the last decade my interest in the dialogical relations between art, science, technology and aesthetics had led me to think about water as an object of cultural study and as one of the most complex examples of material semantics that exists in the frame of contemporary art history.

Each matter is in itself a cultural operator charged with meanings and cognitive categories – both symbolical and iconic – which define ways to approach and understand the world. Art materials, in a similar way as Hartmut Böhme posed in his cultural study about the elements, can also be considered simultaneously and ambivalently as catalysts and recipients of meanings.

But, what properties does the perceived information from a given matter have? What relations are established between the sensitive perception of matter, its cognition, and the

Co daje nam jednak informacja uzyskana od samej materii? Czy istnieje związek między zmysłowym postrzeganiem materii, jej poznaniem a opracowywaniem możliwych sposobów jej obróbki technologicznej? Do niedawna historycy sztuki nie zajmowali się tymi zagadnieniami, mimo bogatych doświadczeń współczesnych artystów w obcowaniu z materią w sensie fizycznym i psychicznym. Pojęcie wyobraźni materialnej zaproponowane przez Gastona Bachelarda, archeologia nowych mediów inspirowana pracami Michela Foucaulta, czy teorie szkoły frankfurckiej stworzyły ramy epistemologiczne dla badań nad produkcją, przechowywaniem i przekazywaniem wiedzy materialnej z wykorzystaniem zdobyczy techniki.

Jak pokazują doświadczenia z *Czwartym stanem skupienia wody: od mikro do makro*, funkcja materii w estetyce wciąż jeszcze nie została gruntownie zanalizowana. Dopóki to się nie stanie, trudno będzie nam oswoić się z wyobraźnią materialną obecną w pracach artystów XXI wieku. Materia – w tym wypadku woda – to w gruncie rzeczy kategoria niestała, niepewna i fascynująca. Pozwala nam na obserwację procesów poznawczych i kulturowych, których znaczenie opiera się na odbiorze indywidualnym lub zbiorowym.

Mówiąc dokładniej, dla dużej liczby współczesnych artystów woda jest materiałem, który ma zdolność łączenia współczesnego doświadczenia ze zmianą. To ważny i pierwotny związek ludzi z czasem i przyrodą. Woda, która jest jednocześnie tradycyjnym i nowym medium w sztuce, pozwala nam prześledzić ze względną łatwością transformacje, jakie zaszły w wyniku przejścia z ery rzemiosła i mechaniki do wieku elektroniki i informatyki.

Sieci współpracy, zmienny charakter wiedzy, wspólne projekty (na przykład te prezentowane na stronie waterbodies.org) wiążą się z płynną dynamiką zbiorowej wyobraźni początku XXI wieku. Stworzony przez nią obraz komunikacji na skalę światową przypomina globalny makrosystem wodny lub działanie ludzkiego układu nerwowego. To uaktualnienie heraklitowskiego *panta rhei* wpłynęło na występowanie *płynnych narracji w sztuce* już od kilku dziesięcioleci.

Krótko mówiąc, stopniowe pojawianie się wody w sztuce współczesnej pozostaje w związku ze znaczącym postępem nauki i techniki, a również z nowymi mediami kodyfikującymi i rozpowszechniającymi informację. Dotyczy też rozwoju myślenia ekologicznego, ponownej definicji człowieka w odniesieniu do środowiska, globalizacji gospodarczej i kulturowej, polityki dotyczącej zasobów naturalnych oraz strategii władzy wobec kultury nowych mediów. Już od przełomu wieków wielu artystów podejmuje te zagadnienia.

WODA I MARZENIA. ANALIZA BACHELARDA

W tak zwanej erze „współczesnej” symbolika wody ściśle łączy się z postacią Gastona Bachelarda (1884–1962). Dorobek tego francuskiego filozofa i naukowca, którego trudno zaliczyć do konkretnego nurtu, odbił się szerokim echem i wciąż stanowi punkt odniesienia w dyskusji na temat hydrowyobraźni.

generation of solutions for its technological processing? Until recently, the extensive experience of contemporary artists with matter, both in its physicality and in its psychology, has not produced any significant research by art historians. The notion of *material imagination* by Gaston Bachelard, the *archeology of the new media* derived from Michel Foucault, or the Frankfurt School’s theories have offered epistemological frames to study the production, storage, and transmission of material knowledge under the form of technology.

However, experiences as *The Fourth State of Water. From Micro to Macro*, remind us that there is still a lot to research in the field of aesthetics as related to materiality, so that we can understand the material imagination expressed by artists of the 21st century. Matter – and in this case water – is indeed a fluctuating issue, unstable and exciting, through which one can observe cognitive and cultural processes that oscillate between individual and collective meanings.

More specifically, water is for an even wider number of contemporary artists a material element that has the capacity of connecting our present experience with change, this understood as a primal and profound process: the relation between human beings with time and nature. In its double condition as both a traditional and new art media, water allows us – with relative ease – to take a look at the transformations caused by the shift from the era of craftsmanship and mechanics to the electronic and information age.

Networks, knowledge fluxes, open and shared processes such as those of the online meta site waterbodies.org, are connected with the fluid dynamics in the collective imagination of the early 21st century, an imagination which pictures communication on a worldwide scale in a very similar way to the workings of the global water macro-system, or that of our neuronal activity. This update to Heraclito’s *pantha rhei* has been posing *new fluid narratives* in art for some decades now.

In short, the gradual presence of water in contemporary art is intimately linked to recent and profound techno-scientific changes as well as to the new media of information, codification, and diffusion. It is also rooted in the systemic approaches related to the rise of the ecological thinking, the redefinition of the individual in relation to the environment, the economic and cultural globalization, politics applied to global resources, or the strategies of power intrinsic to the culture of the new media. Since the turn of the millennium, a great number of artists are critically responding to all these issues.

WATER AND DREAMS. REVIEWING BACHELARD

In the so called “contemporary” era, the symbolism of water has been closely linked to the figure of Gaston Bachelard (1884–1962). The work of this hard-to-classify French philosopher and scientist has had a wide influence, and without any doubt he is still a reference when discussing the *hydric imagination*.

Bachelard worked on the topic of the imagination after a period devoted to scientific-philosophical thinking, showing, in this way, his interest in approaching the relationship between

Bachelard podjął pracę nad zagadnieniem wyobraźni po okresie poświęconym refleksjom naukowo-filozoficznym, okazując w ten sposób swoje zainteresowanie związkiem między materią, formą a wyobraźnią. Spójna teoria estetyczna Bachelarda opierała się na kontemplacji wyobraźni formalnej oraz anikonicznej i głębszej wyobraźni materialnej, definiowanej jako istotna bliskość i imaginacyjna treść dominująca w przemianie.

Dla Bachelarda materia jest odwieczną zasadą, która może ignorować powierzchowność formy w celu dotarcia do istoty rzeczy, przekazując ich znaczenie zarówno poecie, jak i rzeźbiarzowi. „Materia jest nieświadomością formy”, pisał. Zgodnie z tą logiką psychologię przeżyć estetycznych można wzbogacić studiami nad marzeniami materialnymi i pokrewnymi procesami kontemplacyjnymi. W połowie drogi między twierdzeniem a wierszem, pod wpływem uniwersalnych archetypów jungowskich i surrealizmu, Bachelard posłużył się czterema żywiołami, żeby zbadać automatyzmy mentalne, które stanowią podświadomość wiedzy w kulturze zachodniej.

W 1942 roku opublikował drugą część swojej tetralogii zatytułowaną *Leau et les rêves. Essai sur l’imagination de la matière (Woda i marzenia, studium wyobrażeń o materii)*, dzieło skomplikowane i pełne energii. Autor charakteryzuje w nim żywioł wody jako bardziej kobiecy, stały i jednolity niż ogień. Jest to symbol *najbardziej ukrytych, prostych i przystępnych* sił ludzkich. Wierny swojej filozofii estetycznej nie chciał, by „powierzchnowe formy wody” rozprasały go podczas analizy psychizmu wodnego. Zamiast tego skupił się na istocie prowokowanych przez nią refleksji oraz na bliskości sugerowanej w jej treści, którą autor interpretuje jako szczególny rodzaj wyobraźni.

Według Bachelarda wodę cechuje żywiołowość, a równocześnie stałość. Żywioł skazany jest na nieustanną zmianę swego charakteru:

„Woda to żywioł prawdziwie przejściowy. Jest istotnym, ontologicznym stadium przemiany między ogniem a ziemią. Istota poświęcona wodzie jest istotą w wiecznym ruchu. Umiera w każdej chwili, jej część nieustannie zanika. Codzienna śmierć to nie śmierć o oszłamiającej formie jak śmierć w płomieniach, przyszywająca niebo swoimi strzałami. Codzienna śmierć to śmierć w wodzie. Woda zawsze płynie, zawsze spada, zawsze prowadzi do śmierci horyzontalnej. W niezliczonych przekładach zobaczymy, że dla wyobraźni materializującej śmierć związana z wodą jest bliższa marzeniom sennym niż śmierć związana z ziemią: ból zadawany przez wodę jest nieskończony”.

Warto jednak zauważyć, że wszystkie przedstawienia wody zebrane w studium Bachelarda (które podzielił na *wodę bieżącą, wodę głęboką, wodę czystą, wodę kobiecą, wodę słodką, wodę gwałtowną*, a nawet *wodę opanowaną*), odnoszą się do jej ciekłego stanu, co jest dla niego tak oczywiste, że w ogóle o tym w tekście nie wspomina. Lecz jeśli nawet uznalby za stosowne uzasadnienie pewnej naturalności związku wody ze stanem płynnym, głęboko zakorzonego w ludzkiej wyobraźni, to trzeba podkreślić, że zupełnie zignorował wpływ zmiany

matter, form and information. The cohesive aesthetic theory of Bachelard was based on the complementation of the *formal imagination* with an aniconic and more profound *material imagination*, defined as a substantial intimacy and an imaginative essence dominating metamorphosis.

For Bachelard, matter is a perennial principle which can avoid superficial forms in order to go deeper into the heart of beings, handing over their substance both to the poet and the sculptor. “Matter is the unconscious of form,” he wrote. Following this logic, the psychology of aesthetic emotions can be enriched by the study of the material reveries and related contemplation processes. Half way between the theorem and the poem, and under the influence of the Jungian universal archetypes and surrealism, Bachelard used the four elements to explore the mental automatisms that configure the unconscious of knowledge in Western culture.

In 1942 he published the second part of this tetralogy, *L’eau et les rêves. Essai sur l’imagination de la matière (Water and Dreams: an Essay on the Imagination of Matter)*, a complex and vehement book. In it, the author characterized the essence of the aqueous element as more feminine, constant and uniform than fire; a symbol of the *most hidden, simple and simplifying* human forces. Consistently with his aesthetic philosophy, he did not want to be distracted by the “superficial forms of water” in the analysis of the hydric psychism. Instead, he focused on the essence of its thinking, that is, the intimacy suggested by its substance, which for the author constitutes a particular kind of imagination.

For Bachelard, the essence of water is vivacious and – at the same time – immutable, linked to the destiny that transforms permanently the substance of the being:

“Water is truly the transitory element. It is the essential, ontological metamorphosis between fire and earth. A being dedicated to water is a being in flux. He dies every minute; something of his substance is constantly falling away. Daily death is not fire’s exuberant form of death, piercing heaven with its arrows; daily death is the death of water. Water always flows, always falls, always ends in horizontal death. In innumerable examples, we shall see that for the materializing imagination, death associated with water is more dream-like than death associated with earth: the pain of water is infinite.”

It is noteworthy, however, that the water images that Bachelard collected in this study (which he characterized as *running waters, deep waters, pure waters, feminine waters, sweet waters, violent waters*, or even *composed waters*), are all of them associated to its liquid state, without making explicit this selection at any moment. Even if he justified a certain substantial association in human imagination between water and liquidity, it is also true that he ignored the way in which the change of state of water affects psychism, and constitutes in itself a fundamental issue for both the cognition of reality and the projection of the imagination.



stanu skupienia na psychizm oraz fakt, iż stanowi ona sama w sobie kluczową kwestię zarówno w kontekście poznania rzeczywistości jak i projekcji wyobraźni.

Woda w tekstach Gastona Bachelarda nie podlega krystalizacji ani kondensacji, nie paruje, nie wspominając już o przechodzeniu w stan plazmy. W wyobraźni obecna jest woda *sztucznie* zatrzymana w stanie ciekłym, choć jako naukowiec na pewno wiedział, że jest to tylko jedna z możliwych konformacji. Mimo klarowności pracy Bachelard zaniedbał ważny aspekt *hydropsy-chizmu*, być może ze względu na to, że zmiana stanu skupienia wody zepchnięta została zbyt głęboko do nieświadomości umysłu i jest niewystarczająco poznana, zbyt ulotna, by opisać ją słowami.

Niemniej ważne niż przypadek francuskiego filozofa jest, że nikt do tej pory nie zajmował się badaniem wpływu zmiany stanu skupienia substancji na współczesną myśl twórczą (zwłaszcza w kontekście wyobraźni materialnej typowej dla najmłodszego pokolenia artystów, bez końca podkreślającej znaczenie przemiany i różnych konformacji energetycznych wody jako możliwej metafory współczesnego postrzegania rzeczywistości – wielowarstwowej i komplementarnej).

Hideo Iwasaki, *Metamorphose II*, 2009

instalacja (wycinanka, film przedstawiający cyjanobakterie) / installation (papercut, cyanobacterial movie), Havana Biennial
Dzięki uprzejmości artysty / Courtesy of the artist

The water that Gaston Bachelard refers to does not seem to crystallize, evaporate, or condensate, and even less turn into a plasmatic state. In the imagination, it is an *artificially* detained water in its liquid state, something that, as a scientist, he obviously knew was only a partial energetic configuration. Despite the lucidity of his study, Bachelard neglected such an important part of the *hydic psychism*, maybe because the roots in the unconscious mind related to the change of state of water were too deep and unexplored, too unstable to be textually expressed.

Almost as relevant as the case of the French philosopher is that no one else so far has studied the influence of the change of state of matter on contemporary creative thinking (especially in view of the material imagination which the last generations of artists have shown, stressing time and again the importance of the metamorphosis and the multiple energetic conformations of water, possibly as a metaphor of the contemporary perception of reality as multi-layered and complementary).

CHANGES OF STATE. WATER IN CONTEMPORARY ART

The change of state of water and its constant mutability in the biosphere are indeed particularly fascinating aspects. The *hydic*

ZMIANY STANU SKUPIENIA. WODA W SZTUCE WSPÓŁCZESNEJ

Zmiany stanu skupienia wody i jej niekończąca się transformacja w biosferze rzeczywiście mogą być źródłem fascynacji. *Hydropsy-chizm*, jako kategoria otwarta, niejednorodna i skomplikowana, zawiera w sobie niezliczone doświadczenia kontaktu z tym żywiołem. Zawsze odwołują się one do jego ulotności, do niemożności powrotu danej chwili.

Jednak pochodzenie wody i jej obieg w przyrodzie nieznane były aż do drugiej połowy siedemnastego wieku, kiedy ukazało się dzieło leżące u podstaw hydrologii naukowej – *De l'origine des fontaines* Pierre'a Perraulta (1674). W 1687 roku brytyjski naukowiec Edmond Halley prowadził obliczenia dotyczące parowania Morza Śródziemnego w odniesieniu do jego zaopatrzenia w wodę za sprawą dopływów. Zaledwie rok później francuski matematyk De la Hire skonstruował kilka lizymetrów, aby zmierzyć ewapotranspirację warzyw. Poszerzana od tej pory wiedza na temat wody pozwoliła nam zrozumieć skomplikowane relacje między różnymi przejawami wód na Ziemi, jak również rolę cyklu hydrologicznego jako makroregulatora biosfery. Uzyskaliśmy w ten sposób stosunkowo nową perspektywę systemową na poziomie zarówno *mikro*, jak i *makro*, dzięki czemu inaczej postrzegamy rzeczywistość i na nowo odkryliśmy świat, w którym żyjemy.

Począwszy od pierwszych dekad XX wieku przedstawiciele wczesnej awangardy, architekci i projektanci odkryli, że woda może być elementem refleksji konceptualnej, a także ważną innowacją estetyczną. Rola, jaką odegrała woda w przemianie istniejących struktur i tworzeniu nowych form, jej rytmy, zachodzące w niej procesy oraz jej nierozzerwalny związek z wszystkimi formami życia znanymi w tamtym czasie nadawały jej szczególnie atrakcyjny charakter.

Ważnym punktem zwrotnym w historii XX wieku było podjęcie badań nad nowymi strukturami rzeczywistości, które zastąpiły wcześniejszą wizję mechanicznego, podzielonego i przewidywalnego świata wizją świata wzajemnie połączonych, skomplikowanych, nieprzewidywalnych i często niemożliwych do zinterpretowania zjawisk znajdujących się w ciągłym ruchu: nastąpiło przesunięcie w systemach myślowych i, w konsekwencji, modyfikacja sposobu postrzegania materii i społeczeństwa, zasobów i samej wiedzy.

W XX wieku pojawiły się nowe koncepcje dotyczące energii i informacji. Doprowadziły do systemowego pojmowania nie tylko środowiska, ale również kultury, w której ciągły ruch i zmienność stanowią swego rodzaju wymianę entropiczną. Hans Haacke – jeden z pierwszych, którzy wykorzystali wodę jako środek przekazu artystycznego – pisał na początku lat 70. zeszłego wieku:

„Informacja przedstawiona we właściwym czasie oraz we właściwym miejscu ma potencjalnie wielką siłę oddziaływania. Może wpłynąć na ogólną tkankę społeczną [...]. Założenie robocze jest takie, żeby myśleć w kategoriach systemów: produkcja,

psychism – understanding this as an open, heterogeneous and highly complex category – brings together uncountable personal experiences about this element, experiences that always refer to its transience, to the impossibility for a given situation to be replicated.

However, it is important to consider that the origin of waters and their cycle in nature were not explained until late 17th century, the founding book of scientific hydrology being the work of Pierre Perrault *De l'origine des fontaines* (1674). In 1687 British scientist Edmond Halley worked on estimations on the evaporation of the Mediterranean Sea in relation to the supply by disemboguing rivers. Just a year later French mathematician De la Hire built several lysimeters to quantify the evapotranspiration of vegetables. Since then, the knowledge on water has allowed for an accurate understanding of the complex connection between the different manifestations of the total mass of water in the planet, as well as the role of the hydrological cycle as a macro-regulator on the biosphere systems. We have acquired, thus, a relatively new systemic perspective in both its *micro* and *macro* levels, which allows for a different perception of reality, a rediscovery of the world.

As a matter of fact, from the first decades of the 20th century, artists from the early avant-garde, architects and designers found in water an element of conceptual reflection and powerful aesthetic innovation. The role of water in the transformation of existing structures and the generation of new forms, its rhythms and processes, and its connection to all known forms of life known up to date, made this element a particularly appealing subject.

An important turning point in the history of the 20th is the exploration of new structures of reality, which replaced the former vision of a mechanical, dividing and predictable world with that of an interconnected, complex, unpredictable and often undecipherable flux: a shift in systems of thought and, thus, of the way we look at matter and perceive society, resources, and knowledge itself.

In the 20th century new key concepts about energy and information emerged. These notions generated a systemic understanding not only of the environment but also of culture, where flux and mutability represent a sort of general entropic interexchange. Hans Haacke – one of the main pioneers in the renovation of water as an artistic medium – described it in the early seventies:

“Information presented at the right time and in the right place can potentially be very powerful. It can affect the general social fabric [...]. The working premise is to think in terms of systems: the production of systems, the interference with and the exposure of existing systems [...] Systems can be physical, biological or social.”

1 J. Siegel, *An Interview with Hans Haacke*, „Arts Magazine”, 45, No. 7, May 1971. Cited in L. Lippard, (1973), 2004, p.16.

ingerowanie w nie oraz obnażenie systemów istniejących [...]. Systemy mogą być fizyczne, biologiczne lub społeczne”¹.

Nietrudno wyobrazić sobie jak intrygującą rolę semantyczną odgrywała w tym kontekście woda jako model systemów chaotycznych i nieliniowych, jako przykład najwyższego poziomu hybrydyzacji kulturowej, jaki udało osiągnąć się na naszej planecie, jako łącznik czasoprzestrzeni, jako wzór dla systemów wymiany energii i informacji (włącznie z ich najlepszymi i najgorszymi konsekwencjami).

W związku z podziałem wiedzy, który C. P. Snow określił jako dwie kultury, woda ponownie pojawia się jako symbol wypierania status quo, zarówno w sensie międzydyscyplinarnego współdziałania naukowców, artystów, filozofów, projektantów, inżynierów i historyków, jak również wykraczania poza hierarchie wiedzy.

Od zakończenia drugiej wojny światowej w wielu projektach odwołujących się do wody, których autorami byli Yves Klein, Gyula Kosice, Sadamasa Motonaga, John Cage, Klaus Rinke, Pier Paolo Calzolari, Dennis Oppenheim, Christo i Jeanne-Claude, Robert Smithson, Helen and Newton Harrison, Joseph Beuys, Fujiko Nakaya, Joan Brigham, Ana Mendieta, Patricia Johansson, Atelier Dreiseitl, Buster Simpson, Ann Veronica Janssens, Reto Emch, Andy Goldsworthy, Olafur Eliasson czy Carsten Nicola – widać było pragnienie ponownego poznania świata, ponownego odkrycia jego najzwyklejszych składników, pierwotna ciekawość wspólna dla specjalistów z wielu różnych dziedzin nauki i laików. Przełomowy projekt zbiorowy *Centerbeam* (1977) zorganizowany przez Otto Pienego w Ośrodku Zaawansowanych Studiów Wizualnych w Instytucie Techniki w Massachusetts jest tu ważnym przykładem. „Praca mieszana” czy też „akwedukt komunikacji”, jak nazwał go Manfred Schneckeburger, dyrektor Documenta VI Kassel, była prezentacją projekcji energetycznych emitowanych przez maszynę, podłużną oś: snopy światła, dźwięki, para wodna, konstrukcje z lodu, performance itp. Ten bogaty zestaw poszerzał percepcję materialności i energii. *Centerbeam* to bez wątpienia godzien podziwu wysiłek podjęty w celu eksploracji duchowej strony energii i wykorzystania możliwości technicznych dla dobra ludzkości.

Co więcej, krytyka obrony terytoriów i własności – geograficznych, moralnych czy intelektualnych – za wszelką cenę nie pozostała bez wpływu na współczesną ideę „rozkładu ciał stałych” (w sensie jak najbardziej metaforycznym). W ostatnich dziesięcioleciach bez przerwy poszukiwano rys na modelach stabilności i jednoznaczności z nadzieją wprowadzenia bardziej elastycznych, intuicyjnych i płynnych narracji przeciwdziałających inwazyjnym formom wszelkich imperializmów (także imperializmu kulturowego). Nowe narracje oparte na hybrydyzacji kulturowej i ulotnych wspomnieniach wciąż czekają na odkrycie możliwości zastąpienia scentralizowanych systemów kontroli systemami dystrybucyjnymi i komunikatywnymi: idea płynnej

It is not very difficult to imagine the exciting semantic role that water has played in this context as a model for chaotic and non linear systems, as an example of the highest level of cultural hybridization ever reached in the planet, as a space-time connector; or as a paradigm of the exchange systems of energy and information (including its best and worst consequences).

In relation to the division of knowledge that C. P. Snow defined as the two cultures, water works, once more, as a symbol of superseding the status quo, both in the sense of transdisciplinary synergy among scientists, artists, philosophers, designers, engineers or historians; and also of transcending the hierarchies within knowledge.

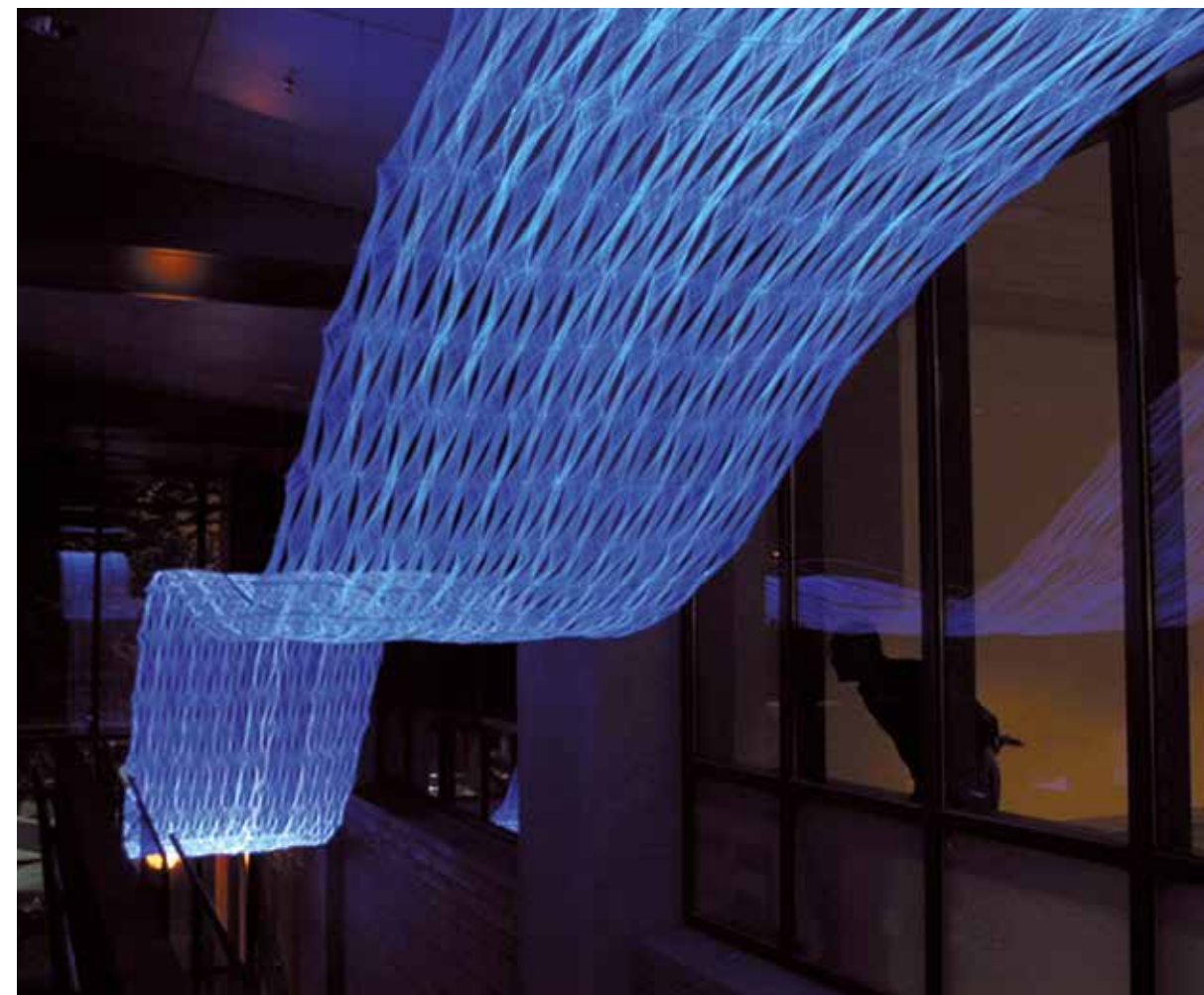
Since the end of IIWW, a common feature of many projects having water as a reference – Yves Klein, Gyula Kosice, Sadamasa Motonaga, John Cage, Klaus Rinke, Pier Paolo Calzolari, Dennis Oppenheim, Christo and Jean-Claude, Robert Smithson, Helen and Newton Harrison, Joseph Beuys, Fujiko Nakaya, Joan Brigham, Ana Mendieta, Patricia Johansson, Atelier Dreiseitl, Buster Simpson, Ann Veronica Janssens, Reto Emch, Andy Goldsworthy, Olafur Eliasson or Carsten Nicolai – has been the desire to re-cognise the world, to re-discover its most ordinary elements, a basic curiosity which has brought together specialists and profanes from very diverse fields of knowledge.

A significant example is the groundbreaking collective project *Centerbeam* (1977), organized at the Center for Advanced Visual Studies of the M.I.T. by Otto Piene. A “combinative work” or an “aqueduct of communication” – according to Manfred Schneckeburger, director of the Documenta VI of Kassel – where all kinds of energetic projections were emitted from a solid longitudinal axis: light beams, sounds, water steam, ice structures, performances, etc..., this rich combination broadening the perception of materiality and energy. *Centerbeam* was – without a doubt – an admirable effort to test the spirituality of energy and the possibilities of technology for the profit of mankind.

In addition, the critique of the defense of territories and possessions – geographical, moral, intellectual – at all costs has had an impact on the contemporary idea about the “dissolution of solid mass” (in its most metaphoric sense). During the last decades, there has been a constant search for fissures in the paradigms of stability and univocality in order to implement more flexible, intuitive, and fluid narratives counteracting the invasive forms of all imperialisms (also cultural imperialism). In this way, new narratives based on cultural hybridization and unstable memories keep looking for ways to substitute centralized control systems with distributed-and-communicative-power systems: the notion of a fluid network in permanent mutation with significant similarities with the Earth’s hydric system.

This reactive attitude against the exercise of power – recalling Foucault’s processes of definition and exclusion – has particularly affected the media used in the arts and

¹ J. Siegel, *An Interview with Hans Haacke*, „Arts Magazine”, 45, nr 7, maj 1971. Cytat za L. Lippard, (1973), 2004, s. 16.



sieci, podlegającej ciągłej transformacji, w dużym stopniu przypomina globalny system wód.

Ta reakcyjna postawa wobec władzy, przywodząca na myśl procesy definiowania i wykluczenia opisane przez Foucaulta, wpłynęła zwłaszcza na środki wyrazu artystycznego i ostatecznie doprowadziła do określenia na nowo powiązań między informacją a pamięcią. W tym kontekście daje się zauważyć znacząca zbieżność ideologii i polityki, co potęguje krytyczne podejście do problemu kontroli i komunikacji w dzisiejszym świecie. Jest to nie tylko wynik odruchowego posługiwania się mediami, czyli czynnikami podporządkowanymi tożsamości społecznej, lecz również scalenia sztuki i systemowego myślenia o ekologii.

Impuls, który ruch ekologiczny dał wodzie na poziomie symbolicznym, można przenieść na dwie uzupełniające się kwestie: szacunek dla natury i świadomość naszej roli w procesach społecznych i środowiskowych.

has ultimately helped define new relations between information and memory. In this context, ideology and politics significantly converge, fostering a critical gaze on the functions of control and communication of today’s world. This is not only the result of a reflexive use of the media as elements conforming social identity but also of the merge of art and systemic thinking around ecology.

The impulse that the ecologist movement has given to water on a symbolic level can be synthesized in two complementary aspects: respect to nature and awareness of our role in the development of social and natural processes.

However, in the deepest part of all symbolic values of water, there is one that stands above all: the equivalence between water and life. The therapeutic character of water as opposed to the increasing technification, demoralization, the lack of spirituality of our modern world, still represents an important way to rethink ancestral symbols. Moreover, this element reactivates

Nobuho Nagasawa, *Water Weaving Light Cycle*, 2005

stała instalacja publiczna, Seattle City Hall, Waszyngton / permanent public installation, Seattle City Hall, Washington
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist
© Nabuho Nagasawa



Jednak spośród symbolicznych znaczeń przypisywanych wodzie jedno przewyższa wszystkie inne: zrównanie wody z życiem. Odwoływanie się do terapeutycznego charakteru wody wobec postępu technicznego, demoralizacji czy braku duchowości w nowoczesnym świecie, wciąż jest ważnym przejawem powrotu do prastarych symboli. Co więcej, żywioł ten umożliwia odrodzenie się idei doświadczania przyrody zmysłami i wiedzy bezpośredniej, których nie da się niczym zastąpić. Obecność wody w sztuce można odczytać jako pragnienie powrotu do źródeł, do świata pierwotnego. Krótko mówiąc, pragnienie kontaktu z wodą i refleksji nad nią wciąż powraca. Poszukujemy sposobów, które pozwolą nam znowu poczuć się częścią natury oraz przywrócić symboliczne treści zawarte w wodzie w kontekście dialogu z lokalnymi i globalnymi kulturami.

Rozpatrując ewolucję mediów i materialności w sztuce, cztery dekady po *Six years: the dematerialization of the art object from*

the idea of an irreplaceable experience of the environment, one based on our senses, on our direct knowledge. The presence of water in art can be read as the will to return to the origin, to a primordial world. In short, there is a recurrent desire to feel and think water. There is a search for paths allowing us to be part of nature, of ways to restore water's symbolical contents in dialogue with local and global cultures.

Looking back on the evolution of media and materiality in art, four decades after Lucy Lippard's *Six years: the dematerialization of the art object from 1966 to 1972*, we can say that more than the object, what has been superseded is the differentiation established by conceptual art between process-art and object-art as distinct fields.

The art of 21st century, through processes of hybridizations, mutations, and paradoxical and ambivalent uses of traditional artistic disciplines, has finally end up combining materiality

Pinar Yoldas, ULTRAVIRGIN MMXI: symfonia gotującego się bólu z wybuchami orgazmu tryskającego tu i tam / ULTRAVIRGIN MMXI: a symphony of bulging pain with bursts of orgasm sprinkled here and there

specjalnie wycinany wydruk bezmarginesowy, montaż na laserowo ciętym akrylu / custom cut borderless print, surface mounting on laser cut acrylic, 72 x 90 cm

1966 to 1972 Lucy Lippard, możemy powiedzieć, że nie tylko sam obiekt, ale przede wszystkim rozróżnienie dokonane przez sztukę konceptualną między sztuką a procesem a sztuką obiektu jako różnymi dziedzinami zostało zanegowane.

Dzięki procesom hybrydyzacji, mutacji oraz paradoksalnemu i ambiwalentnemu stosowaniu tradycyjnych dyscyplin artystycznych sztuka XXI wieku doprowadziła w końcu do połączenia materialności i „niematerialności” tak, aby stały się niemożliwe do odróżnienia lub przynajmniej, żeby ich granice nie były widoczne. Znaczenia idei, mediów, materii, wzajemnego oddziaływania, obiektów i wspomnień ulegają przemieszczeniu, nawarstwianiu, nakładaniu, kreatywnej destrukcji, prowadząc do powstania niejednoznacznych i inspirujących struktur: materia jest wyobrażana, medium jest przekazem, pamięć wykracza poza obiekt.

W tym kontekście przejściowe formy wody między *widoczną* a *niewidoczną*, między realną a wirtualną, tworzą pełne sprzeczności pole dla estetyki filozoficznej, w której hegemonia wizji jest kwestionowana ze względu na brak możliwości ustalenia *co* i *gdzie* jest materialnością dzieła sztuki. Nieustannie zmieniający się stosunek wody i energii przypomina o trudnościach wynikających z tradycyjnej percepcji poszukiwania sensu rzeczywistości nieprzedmiotowej.

Gazowy stan skupienia wody, bezkształtny, niewidzialny, niedotykalny i nieograniczony, jest materią snów – jak sugeruje Joan Brigham – szybko przepływa nad *próżnią* Yvesa Kleina i prowokuje wiele innych dyskursów artystycznych dotyczących „znikania” przedmiotu sztuki. Dlatego właśnie problemy dotyczące *formy* oraz *in-formacji* współczesnej estetyki materialnej napotykają tutaj na granice własnej spójności, własnej zwartości energetycznej.

Co więcej, idea *Czwartego stanu skupienia wody* – a więc nie cieczy, nie ciała stałego ani gazu, ale cząsteczkowego stanu przejściowego – jako ogólnych ram dla niniejszej wystawy i innych projektów, wzmacnia potęgę wody jako źródła współczesnej wyobraźni materialnej, która umożliwia nam postrzeganie i rozumienie wielowymiarowej natury rzeczywistości.

BIBLIOGRAFIA

- G. Bachelard, *L'Eau et les rêves. Essai sur l'imagination de la matière*, Paryż 1942.
 G. Böhme, H. Böhme, *Feuer, Wasser, Luft, Erde. Eine Kulturgeschichte der Elemente*, Monachium 1996.
 A. Gioda, *Historia del agua*, [Online:] <http://www.unesco.org.uy/phi/libros/histagua/frame.html>
 L.R. Lippard, *Six years: the dematerialization of the art object from 1966 to 1972*, Nowy Jork, Praeger 1973.
 E. Moñivas Mayor, *Presencias hídricas en el arte contemporáneo. Una perspectiva desde la semántica material*, Madryt, Universidad Complutense de Madrid 2011. [niepublikowana praca doktorska]. [Online:] <https://www.safecreative.org/work/1102288597018>
 P. Perrault, *De l'origine des fontaines*, Paryż 1674.
 M. Schneckenburger, *An Aqueduct to the 21st Century*, [w:] O. Piene, E. Goldring (red.), *Centerbeam*, Cambridge, Center for Advanced Visual Studies, Massachusetts Institute of Technology 1980.

and “immateriality” indistinctly; or at least not showing its limits. The meaning of ideas, media, matters, interfaces, objects, and memories, become displaced over-layered, superimposed, creatively disordered, establishing an ambiguous and fertile framework: matter is imagined, the medium is the message, memory transcends the object.

In this context, the transient variations of water between *the visible* and *the invisible*, between the real and the virtual, pose a field full of paradoxes for philosophical aesthetics, where the hegemony of vision is questioned due its incapacity to determine *what* or *where* is the artwork's materiality. The relationship between water and energy, permanently transforming it, raises the issue of the difficulty of traditional perception for making sense of a non-object reality.

The gaseous state of water, shapeless, invisible, intangible and in constant expansion, is the matter itself of dreams – as Joan Brigham suggested – it skims the *void* of Yves Klein, and serves to pose many other artistic discourses about the “disappearance” of the art object. That is why the problems related to *form* and *in-formation* of contemporary material aesthetics find right there the limit of its consistency, its frontier of energetic cohesion.

Furthermore, the idea of the *Fourth State of Water* – that is not liquid, solid, or vaporous, but an intermediate molecular state – as a general frame of this exhibition and related projects, reinforces once again the power of water as instigator of contemporary material imagination to perceive and understand the multidimensional nature of reality.

BIBLIOGRAPHY

- G. Bachelard, *L'Eau et les rêves. Essai sur l'imagination de la matière*, Paris 1942.
 G. Böhme, H. Böhme, *Feuer, Wasser, Luft, Erde. Eine Kulturgeschichte der Elemente*, München 1996.
 A. Gioda, *Historia del agua*. [Online] URL <<http://www.unesco.org.uy/phi/libros/histagua/frame.html>>
 L.R. Lippard, *Six years: the dematerialization of the art object from 1966 to 1972*, New York 1973.
 E. Moñivas Mayor, *Presencias hídricas en el arte contemporáneo. Una perspectiva desde la semántica material*, Madrid, Universidad Complutense de Madrid, 2011. [Unpublished Doctoral Thesis]. URL <<https://www.safecreative.org/work/1102288597018>>
 P. Perrault, *De l'origine des fontaines*, Paris 1674.
 M. Schneckenburger, *An Aqueduct to the 21st Century*, [in:] O. Piene, E. Goldring (Eds.) *Centerbeam*, Cambridge: Center for Advanced Visual Studies, Massachusetts Institute of Technology, 1980.

Karla Brunet
Richard Clar & Dinis Afonso Ribeiro
Suzon Fuks
Shiho Fukuhara & Georg Tremmel
Dew Harrison
Takashi Ikegami
Hideo Iwasaki
Hu Jie Ming
Gil Kuno
Linda Lai
Nobuho Nagasawa
Mizuki Oka & Yasuhiro Hashimoto
João Vasco Paiva
Ellen Pau
Silvia Rigon
Mana Salehi
Claudia Schmacke
Alicia Vela
Pinar Yoldas
Jiang Zhi

CZWARTY STAN
SKUPIENIA WODY
/
THE FOURTH STATE
OF WATER

Karla Brunet



[Brazylia]

Karla Brunet jest artystką i profesorem w Instytucie Humanistyki, Sztuki i Nauki na uniwersytecie w Bahia (Brazylia). Kieruje projektami z zakresu sztuki, nauki i technologii, a także koordynuje pracę *Ecoarte* – artystyczno-badawczej grupy, prowadzącej poszukiwania teoretyczne oraz zajmującej się tworzeniem eksperymentalnej sztuki z użyciem nowych technologii.

„*Geografia morza* to projekt angażujący sztukę i technologię, który analizuje problem wizualizacji danych oraz twórczego doświadczania morza poprzez różne formy artystyczne, takie jak instalacje interaktywne i wideo. Kartografia kreowana jest przy użyciu wideo, wykresów, danych, słów, nagrań dźwiękowych i fotografii morza w okolicach Salwadoru, w regionie Bahia w Brazylii. Celem tego projektu jest dogłębne przebadanie morza pod kątem jego geopolitycznego kontekstu, wzbudzanych przez nie refleksji, przemyśleń, a także różnych sposobów postrzegania problemów środowiskowych.

Każdego dnia widzimy, że użycie technologii cyfrowych jest ważne dla rozpowszechnienia zagadnień ochrony środowiska. Technologie, które wcześniej były uważane za wrogię, teraz stały się partnerem pomagającym rozwiązywać problemy. Wielu artystów używa ich, pracując nad problemem środowiska, zarówno współpracując z nimi, jak również badając je lub percypując. Projekt *Geografia morza* zmierza w kierunku użycia technologii jako partnera, który pomaga zrozumieć naturę. Na wystawie *Czwarty stan skupienia wody* prezentujemy wideoinstalację, która odnosi się do uroczystości poświęconych lemanjá – afrykańskiej bogini morza – obchodzonych w Bahia z lutego. To nasz sposób postrzegania święta, darów i afrykańskiego dziedzictwa kulturowego. Śpiewy, modły, sceneria i wywiady zostały połączone z danymi fizycznymi dotyczącymi wód oceanicznych oraz ścieżkami GPS z naszych spacerów po plaży Rio Vermelho. Widz tej wideoinstalacji jednocześnie konfrontuje się z różnymi aspektami morza: jego krajobrazem, geografą, duchowością i fizycznością. W ten sposób instalacja zaprasza do zgłębiania różnych znaczeń konotowanych przez morze znajdujące się po drugiej stronie kuli ziemskiej – południowy Atlantyk.”

[Brazil]

Karla Brunet is an artist and a professor at Institute of Humanities, Arts and Sciences at UFBA (Universidade Federal da Bahia). She directs projects on art, science and technology and coordinates work of *Ecoarte* – a research and artistic group taking up with theoretical research and creating experimental art with new technology.

“*Geographies of the Sea* is a project of art and technology that explores data visualization and artistic experimentation of the sea through different artworks, such as interactive and video installations. The cartography is created by combining videos, graphics, data, words, audios and photos of the sea of Salvador area, Bahia, Brazil. An objective of this project is to create an immersive experimentation of the sea and its geopolitical contexts, generating reflections, contemplations and different perception about environmental questions.

Everyday we can see that the use of digital technologies is important to the diffusion and preservation of the environment. Technologies that once were considered enemies now become partners and problem solvers. Many artists use these technologies to work on the environment, as much as in a collaborative way as in a questioning or perceptive way. The project *Geographies of the Sea* goes in this direction, using technology as partner to understand nature.

At *4th State of Water* exhibition, we present a video installation about lemanjá festivities, the African goddess of the Sea, celebrated in Bahia every February 2nd. These are our perceptions of the festivity, the offerings and the African culture heritage. The singing, praying, scenery and interviews mixed with the physical data of the ocean water and the GPS track of our walk on Rio Vermelho beach. The visitor of the video installation faces simultaneously some of the different dimensions of the sea: landscape, geography, spirituality and physics. This way, the installation is an invitation to explore the different meanings of the sea from another side of the world, the south Atlantic.”

Geografia Morza / Geographies of the Sea, 2009

Plaża Rio Vermelho i ludzie składający swoje ofiary / Rio Vermelho Beach and People making Their Offerings
Śpiewający i tańczący ofiarnicy na plaży Rio Vermelho / Singing and Dancing Offerings at Rio Vermelho Beach

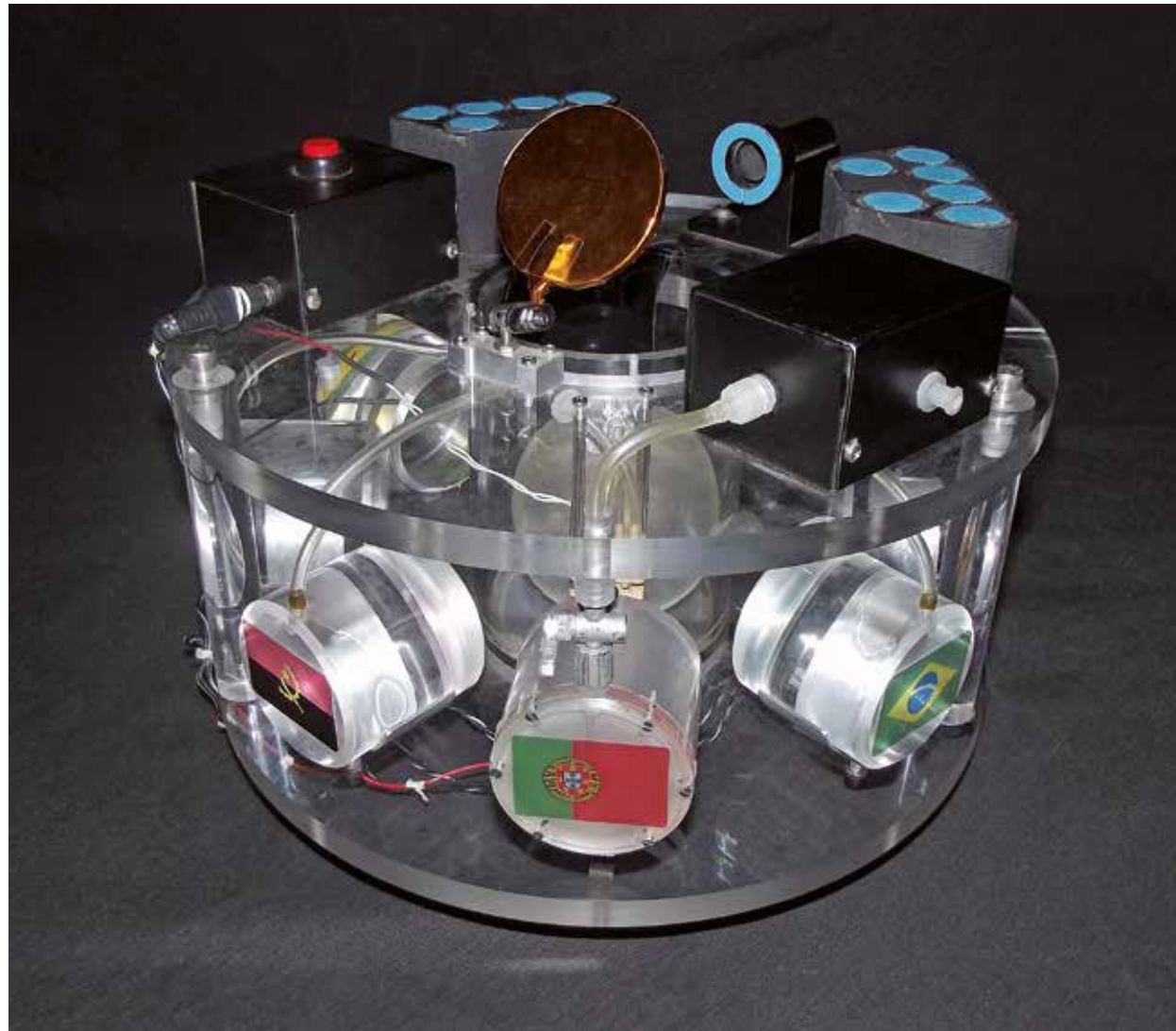
kadry wideo / video frames

Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist



Geografia Morza / Geographies of the Sea, 2009
widok ekspozycji / exhibition view
Fot. / Photo: Wojciech Olech

Richard Clar & Dinis Afonso Ribeiro



Dusza wody: Płynna Woda i Kosmiczna Inicjatywa / ALMA da AGUA: A Fluid Water and Space Initiative, 2011
pełnowymiarowa makietka ładunku rakiety dźwiękowej, kadry wideo / full-scale mockup for a sounding rocket payload, video frames
Dzięki uprzejmości autorów / Courtesy of the authors

[USA, Portugalia]

Richard Clar jest artystą interdyscyplinarnym, pionierem art-in-space. W 1987 roku założył *Art Technologies* – łącznik pomiędzy światem sztuki i technologii. Tematyka jego projektów oscyluje wokół problemów środowiska, takich jak np. odpady na orbicie okołozemskiej, a także zarządzanie zasobami wodnymi na Ziemi. Współpracuje z Dinisem Afonso Ribeiro – badaczem, który koordynuje interdyscyplinarne projekty angażujące technologie kosmiczne.

ALMA da AGUA (Dusza wody) – interdyscyplinarna współpraca w dziedzinie art-in-space pomiędzy Richardem Clarem z *Art Technologies* oraz Dinisem Ribeiro z *Companhia Espacial Portuguesa, Lda* – zaczyna się od zbierania próbek wody w ośmiu portugalskojęzycznych krajach: Portugalii, Brazylii, Angoli, Mozambiku, Wyspach Zielonego Przylądka, Gwinei Bissau, Wyspach Świętego Tomasza i Książęcej oraz Timorze Wschodnim. Poszczególne próbki wody, przeniesione w kosmos na pokładzie brazylijskiej rakiety dźwiękowej w urządzeniu mieszającym płyny, zostaną wystawione na działanie niskiej grawitacji, aby mieszać wody w wysoce symboliczny „nowy sposób” i w „innym środowisku”. Projekt metaforycznie odsyła do możliwości, jakie daje wielka techniczna unifikacja i głębsza współpraca portugalskojęzycznych krajów, a także podkreśla łączącą je więź językową, pomagając w ten sposób budować większą świadomość potrzeby konsolidacji wspólnych wysiłków.

[USA, Portugal]

Richard Clar is new media interdisciplinary artist, a pioneer of art-in-space. In 1987 he founded *Art Technologies* as a liaison between the worlds of art and technology. Themes for his projects include environment issues, such as orbital debris, and water management on Earth. He cooperates with Dinis Afonso Ribeiro – researcher who coordinates interdisciplinary projects applying space technology.

ALMA da AGUA or The Soul of Water, an interdisciplinary art-in-space collaboration between Richard Clar of *Art Technologies* and Dinis Ribeiro of *Companhia Espacial Portuguesa, Lda.*, begins with gathering water samples from eight Portuguese-speaking countries: Portugal, Brazil, Angola, Mozambique, Cape Verde, Guiné-Bissau, São Tomé e Príncipe, and East Timor. The individual water samples, carried into space aboard a Brazilian sounding rocket in a liquid mixing apparatus, will be exposed to low-gravity in order to mix the waters in a highly symbolic “new way” and in a “different environment”. The project addresses metaphorically the possibility of greater technical unification and deeper collaboration of Portuguese speaking countries and celebrates their common bond of language, thus helping to create a greater awareness to consolidate collaborative efforts.



*Dusza wody: Płynna Woda i Kosmiczna Inicjatywa /
ALMA da AGUA: A Fluid Water and Space Initiative, 2011*
widok ekspozycji / exhibition view
Fot. / Photo: Wojciech Olech

Suzon Fuks

[Austria]

Suzon Fuks jest artystką multimedialną, choreografką i reżyserką. Uzyskała tytuł magistra sztuk wizualnych na La Cambre – uczelni opartej na założeniach Bauhausu. Na jej prace wpływ wywarło wiele kultur, z którymi się zetknęła. Artystka inicjuje zupełnie nowe podejścia do mediów i technologii.

„Zainteresowana kontrastami i granicznymi stanami związanymi z wodą – jej transparentnością, mętnością, bezruchem, zawirowaniami, gwałtownością i układami – przez lata zbierałam próbki wideo i audio. Według mnie układy na wodzie kryją tajemnice. Płynność, smugi i rytmy odnoszą się do graficznych, choreograficznych, muzycznych i filmowych form. Jeśli bylibyśmy w stanie odczytać te wzory, moglibyśmy znaleźć pismo i zrozumienie pomiędzy tymi dyscyplinami.”

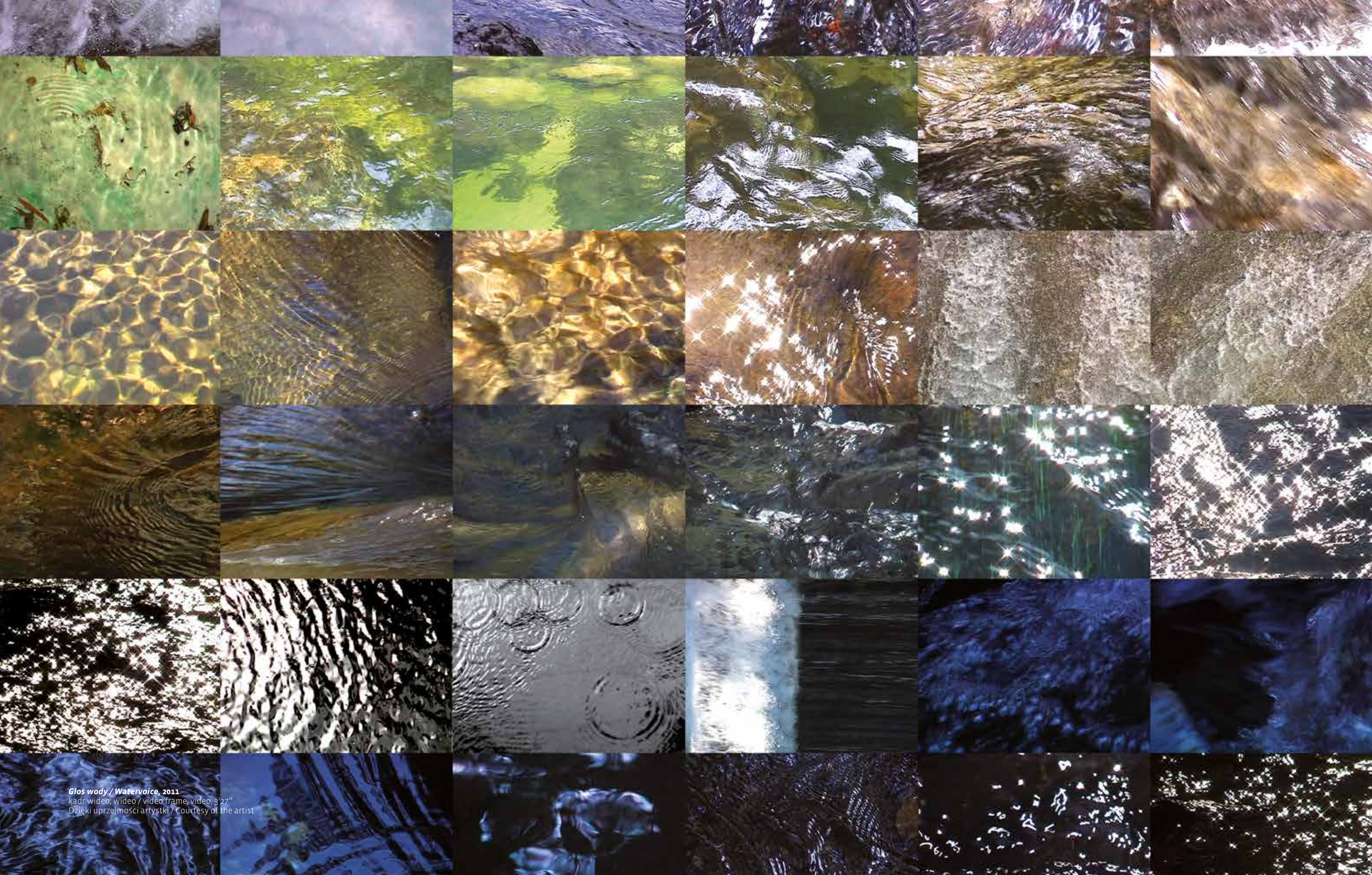
[Austria]

Suzon Fuks is a media artist, choreographer and director. She completed her Masters degree in Visual Arts at La Cambre, a school based on the principles of the Bauhaus. Her work has been influenced by many cultures she has lived within. She initiates innovative approaches to media and technologies.

“Interested in contrasts and extremes of water: transparency, opacity, stillness, turbulence, the violence of water and its patterns, I have been collecting video and audio samples for years. To me, the patterns in water hold secrets. Fluidity, stripes and rhythms make links between graphic, choreographic, musical and cinematic forms. If we could decode the patterns, we could find a writing somehow and an understanding between these disciplines”.



Glos wody / Watervoice, 2011
widok instalacji / installation view
Fot. / Photo: Wojciech Olech



Głos wody / Watervoice, 2011
kadr wideo, wideo / video frame, video, 3'27"
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist

Shiho Fukuhara & Georg Tremmel (BCL)



[Japan, Austria]

BCL to struktura artystyczno-badawcza założona przez Shiho Fukuharę i Georga Tremmela w 2004 roku. W ramach współpracy Shiho i Georg badają związki pomiędzy sztuką i nauką, ze specjalnym uwzględnieniem społecznych implikacji najnowszych zdobyczy z dziedziny biotechnologii oraz wszechobecnej natury wody. Shiho Fukuhara i Georg Tremmel są badaczami wizytującymi w Lab for Molecular Cell Network & Biomedica Art w Center for Advanced Biomedical Sciences prowadzonym przez Hidea Iwasakiego na Uniwersytecie Waseda.

Sourcing Water (Szukając Wody) to projekt, który łączy pseudonaukową technologię radiestetyczną lokalizującą wodę z aktualnym jej umiejscowieniem wskazywanym przez GPS, by na drodze artystycznej zbadać całość socjokulturowych i ekonomicznych problemów skupiających się wokół tematu wody we współczesnym Singapurze.

Fukuhara i Tremmel stworzyli wiele wspomaganych czujnikami różdżek radiestetycznych, które są używane przez nich, jak również przez innych ludzi, do systematycznych badań prowadzonych pod kątem potencjalnych zasobów wód gruntowych w Singapurze. Dane, jakie wygenerowały czujniki w czasie wielu różdżkarskich sesji, zostały zebrane w publicznie dostępnym archiwum, skąd mogą być mapowane, korelowane i wizualizowane z zamiarem znalezienia nieznanych społecznych układów i ich możliwych połączeń. BCL są głęboko zainteresowani badaniem związków pomiędzy metodami naukowymi i nienaukowymi oraz napięć, jakie powstają, gdy używa się obu metod jednocześnie. Celem było porównanie rezultatów badań różdżkarskich z oficjalnymi mapami singapurskich wód gruntowych, jednak odkryto, że są one uznawane za tajemnicę państwową. Dane różdżkarskie BCL egzystują w próżni, nie wiadomo jakie i czy mają przełożenie na prawdę ziemi.

[Japan, Austria]

BCL is an artistic research framework founded by Shiho Fukuhara and Georg Tremmel in 2004. Through this collaboration Shiho and Georg are investigating the relationships between art and science, with special emphasis on the social implications of emergent biotechnologies and on ubiquitous nature of water. Shiho Fukuhara and Georg Tremmel are visiting researchers at the Hideo Iwasaki Lab for Molecular Cell Network & Biomedica Art at Centre for Advanced Biomedical Sciences, Waseda University.

Sourcing Water is the project that combines the pseudoscientific water-location technology of dowsing with current GPS localization to create an artistic exploration of the complex sociocultural and economic issues surrounding the topic of water in present-day Singapore.

Fukuhara and Tremmel created a number of sensor-enhanced dowsing rods, which are utilised by them as well as by the other people in order to systematically investigate Singapore for possible groundwater reservoirs. The sensory data produced by the multiple dowsing sessions were collected and combined in a publicly available archive from where it can be mapped, correlated and visualized with the aim of finding unknown social patterns and possible connections. BCL are highly interested in investigating the relationship between a scientific and an unscientific method and the tension they create when being used simultaneously. The goal was to compare our dowsing results with the official groundwater maps of Singapore, until was discovered that they are treated as state secrets. BCL's dowsing data is existing in limbo, not knowing how and if it relates to the ground truth.

Szukając wody / Sourcing Water, 2004/2008

projekcja wideo, różdżki, nośniki pamięci / video projection, dowsing rods, video data loggers

Szukanie różdżką na ślepo / Blind Dowsing, 2004

wideo / video, 2'08"

Fot. / Photo: Wojciech Olech

Dew Harrison



[Wielka Brytania]

Dew Harrison jest profesorem sztuki mediów cyfrowych i dyrektorem CADRE (Centre for Art and Design Research and Experimentation) w uniwersytecie w Wolverhampton. W swoich pracach bada stosunek do zagadnień z obszaru znajdującego się między sztuką a technologią. Praktyka Harrison podejmuje krytyczną eksplorację sztuki konceptualnej i zależności, jakie łączą to, co wirtualne ze światem realnym.

Blue i *White* to nieme filmy i obrazy połączone jednym ogólnym tematem. Są one zaczerpnięte z serii „cyfrowych action paintings”, która skupia się na wartościach estetycznych wynikających z obserwacji ludzi w czasie ich zabawy elementami otoczenia, takimi jak woda – zarówno ciepla, jak i zamrznięta. Płyn mieści się tu w basenie dla pływaków (*Blue*), ale wylewa się na pejzaż, by zamarznąć jak śnieg na wydzielonym polu dla narciarzy (*White*). Dwa filmy – kreowane z punktu widzenia widza, widza skłonnego do śnienia na jawie – rozważają kwestię naszej skłonności do gry, gdy jesteśmy zatopieni w naszym bezpośrednim otoczeniu, i tego, jak ułatwia to „zniknięcie” z codzienności, gdy stajemy się jednością z naszym środowiskiem. Fantazjowanie jest czynnością nieliniarną, budzącą wolne skojarzenia, i dlatego może być z łatwością reprezentowane w formie cyfrowej; jest to hipermedialny środek spinający razem sprawy multimediów dzięki znaczeniowym skojarzeniom z obrazami cyfrowymi. Serie łączą nowe media i tradycyjną praktykę w tym zakresie, że są cyfrowe, ale odsyłają do konwencjonalnych jakości widocznych w płaskiej, tworzącej obraz powierzchni zaprojektowanej, by przesunąć okiem wokół płótna.

[Great Britain]

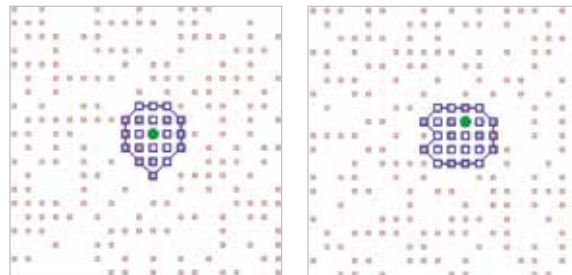
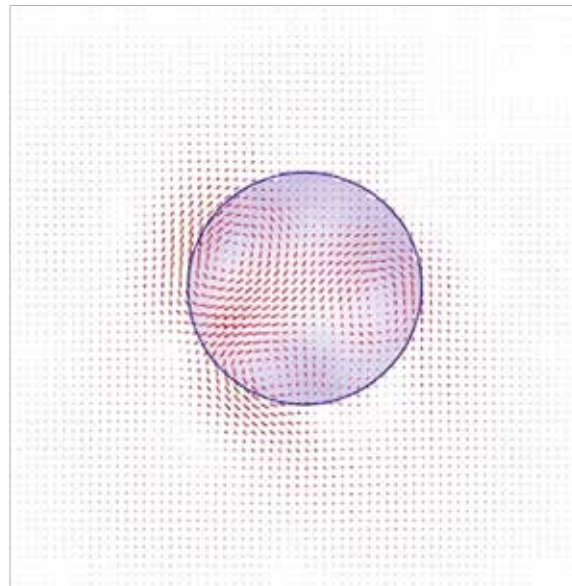
Dew Harrison is a Professor of Digital Media Art and Director of CADRE, the Centre for Art and Design Research And Experimentation at the University of Wolverhampton. Her work continues to explore approach to the territory between art and technology. Harrison's practice undertakes a critical exploration of conceptual art and interfaces which bridge the virtual to the real world.

Blue and *White* are each silent films and images connected into one holistic theme. They are taken from a series of “digital action paintings” concerned with the aesthetics of watching humans at play in environmental elements such as water, both liquid and frozen. Here the liquid is contained in a pool for swimmers (*Blue*) but pours over the landscape to freeze as snow in a fenced field for the skiers (*White*). The two films concern our “playfulness” when immersed within our immediate surroundings and how this facilitates a “disappearance” from the everyday as we become one with our environment – they are created from a spectator's view, a spectator prone to daydreaming. Daydreaming is a non-linear activity of free-association and so can be readily represented digitally; it is the hypermedial device holding the multimedia items together by semantic association within the digital paintings. The series bridges new media and traditional practice in that they are digital but address the conventional values apparent within flat surface picture-making designed to move the eye around the canvas.

Błękit, Biel / Blue, White, 2006

cyfrowy action painting, kadry wideo / digital action painting, video frames
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist

Takashi Ikegami



[Japan]

Takashi Ikegami w 1989 roku otrzymał doktorat z fizyki na uniwersytecie w Tokio. Obecnie jest profesorem Department of General System Studies na uniwersytecie w Tokio. Jego poszukiwania skoncentrowane są na sztucznej egzystencji – obszarze, w ramach którego chce wykreować potencjalne formy życia, korzystając z symulacji komputerowej, eksperymentów chemicznych i robotów.

„Opracowaliśmy prosty chemiczny system umożliwiający samopruszanie, aby studiować fizykochemiczne własności ruchu. Przedstawiamy następnie, jak ów system może zostać użyty do badania minimalnej percepcji i postrzegania. System składa się po prostu z kropelki oleju umieszczonej w wodnym środowisku. Reakcja chemiczna, do jakiej dochodzi na kropli oleju, powoduje jej niestabilność, symetria kropli załamuje się i zaczyna się ona poruszać przez wodną fazę.”

[Japan]

Takashi Ikegami received his PhD in physics from the University of Tokyo in 1989. Currently, he is a professor at the Department of General System Studies, at the University of Tokyo. His research is centred on artificial life, a field which aims to build a possible form of life using computer simulation, chemical experiments and robots.

“We have developed a simple chemical system capable of self-movement in order to study the physico-chemical origins of movement. We then present how this system may be useful in the study of minimal perception and cognition. The system consists simply of an oil droplet in an aqueous environment. A chemical reaction embedded in the oil droplet induces an instability, the symmetry of the oil droplet breaks and the droplet begins to move through the aqueous phase.”

Populacja kropeł oleju / A population of oil droplets, 2007–2010

wideo, kadry wideo / video, video frames

U góry: *Symulacja komputerowa poruszającej się kropli oleju* (Top: *A computer simulation of a moving oil droplet*).

Dzięki uprzejmości / Courtesy of: Hiroki Matsuno, Takashi Ikegami

Na dole: *Samotworząca się komórka Francisco Vareli* (Below: *Francisco Varela's Autopoietic cell*).

Dzięki uprzejmości / Courtesy of: Keisuke Suzuki & Takashi Ikegami

Hideo Iwasaki



[Japonia]

Hideo Iwasaki uzyskał doktorat w dziedzinie biologii na Uniwersytecie Nagoya. Aktualnie pracuje na Uniwersytecie Waseda. Równocześnie zajmuje się badaniami naukowymi oraz sztuką. Jako artysta pracuje nad sztuką „biomedialną”. W jego laboratorium artyści i naukowcy zajmują się równocześnie sztuką i nauką w obrębie biologicznej/artystyczno-biomedialnej platformy *metaPhorest*.

„Kiedy byłem dzieckiem poważnie nurtowało mnie to, dlaczego nie mogę sam przeprowadzać procesu fotosyntezy. „Gdybym był w stanie to robić, mógłbym po prostu spędzać cały dzień wygrzewając się na słońcu!”.

Nie wcześniej niż 3,5 miliarda lat temu bakteria zwana cyjanobakterią (niebiesko-zielona alga) zaczęła wytwarzać w procesie fotosyntezy tlen, dzięki czemu Ziemia stała się planetą bogatą w tlen molekularny.

Ukształtowane w ludzką formę cyjanobakterie rosną powoli w szklanych butlach w taki sposób, jakby do środka zostali zapakowani ludzie. Czy sielankowe, dziecięce marzenie o zielonych ludziach zmierza w kierunku utopii czy przechodzi do dystopii? Cyjanobakterie użyte w tej pracy zostały wyizolowane i wyhodowane przeze mnie w sąsiadujących ze sobą zbiornikach. Rysując skomplikowane schematy, będą żyć i umierać w sferze, którą trudno nazwać sztuczną lub naturalną.”

[Japan]

Hideo Iwasaki obtained PhD in biology from Nagoya University and is currently working at Waseda University. He is taking up with both science and art. As an artist, he has worked on biomedial art. At his lab artists and scientists are sharing the benches for biology and art simultaneously as a biological/biomedial art platform called *metaPhorest*.

“When I was a small kid, I have earnestly worried why I could not photosynthesize by myself: “If I can do, I could spend a whole day by simply basking in the sun!”

The bacteria called cyanobacteria (blue-green algae) before no less than 3,500 million years started photosynthesis which breathes out oxygen, and the earth became a planet which is rich in molecular oxygen.

In glass sample bottles, human-shaped cyanobacteria are growing slowly so that people may be wrapped in. Does the childhood dream of green humans go to utopia or to dystopia? Cyanobacteria used in this artwork have been isolated and cultured by myself from neighbouring ponds. They will be living in an environment which can hardly be called artificial or natural, they will be drawing complicated patterns and then will be dying”.

Fotoautotrofia / Photoautotropia, 2008–2012

projekcja wideo, cyjanobakterie, szklane butelki, lokalna rzeczna woda / video projection, cyanobacteria, glass bottles, local river water
Fot. / Photo: Wojciech Olech

Hu Jie Ming

[Chiny]

Hu Jie Ming ukończył studia artystyczne w Shanghai Light Industry College. Jest jednym z pionierów sztuki multimedialnej i wideoinstalacji w Chinach. Jednym z głównych problemów, na których się skupia jest symultaniczność tego, co stare i tego, co nowe: zagadnienie, które nieustannie kwestionuje w różnego typu mediach, obejmujących fotografię, prace wideo, interaktywne technologie zestawione z komentarzem muzycznym.

Instalacja składa się z kilku monitorów zakamuflowanych tak, że przypominają okno kajuty. Wideo ukazuje wody oceanu i dryfujące po nich materiały, takie jak porzucone i brudne przedmioty symbolizujące odrzucenie i osamotnienie względem głównych nurtów obszarów kulturowych. Przedmioty dryfują pomiędzy głębią morza i jego powierzchnią, kreując poczucie przemieszczania się i niestabilności. Niesione tworzywa przypominają nam pozostałości różnych kultur i czasów. Czasami uderzają one w okno, innym razem odpływają, oscylując pomiędzy widzami i innymi przedmiotami. Obrazy wideo są aktywowane sensorami w momencie obecności i ruchu publiczności.

[China]

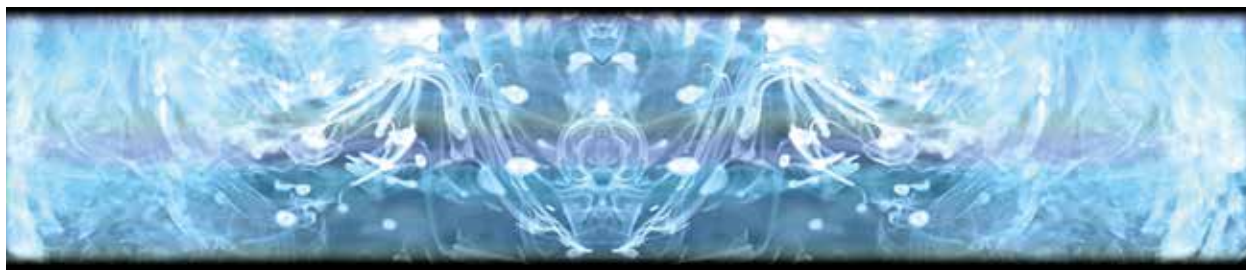
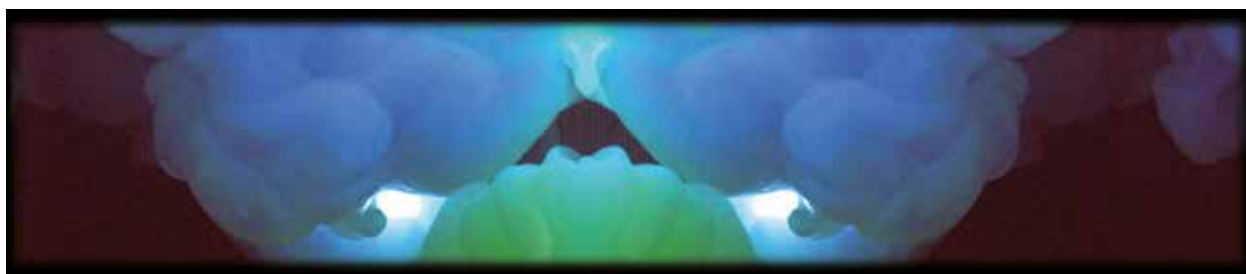
Hu Jie Ming graduated from the Fine Art Department of the Shanghai Light Industry College. He is one of the pioneering artists of digital media and video installation art in China. One of his main focuses is the simultaneity of the old and the new: a theme he constantly questions in a variety of media ranging from photography, video works, digital interactive technology juxtaposition with musical comments.

The installation consists of several monitors camouflaged as cabin windows. The video images show ocean waters and drifting materials such as abandoned and polluted objects, symbolizing detachment and alienation from mainstream cultural domains. The objects drift between sea bottom and sea level creating a sense of movement and instability. The drifting materials remind us of the remnants of different cultures and times. Sometimes they clash against the windows and float away at other times, resonating between the viewers and the objects. Video images are activated according to the audience presence and movement via sensors.



Poziom Zero / Altitude Zero, 2003
instalacja wideo / video installation
72 x 51 x 13 cm
Fot. / Photo: Wojciech Olech

Gil Kuno



Zamglenie / Haze, 2011
kadry video / video frames
Dzięki uprzejmości artysty / Courtesy of the artist

[Japan, USA]

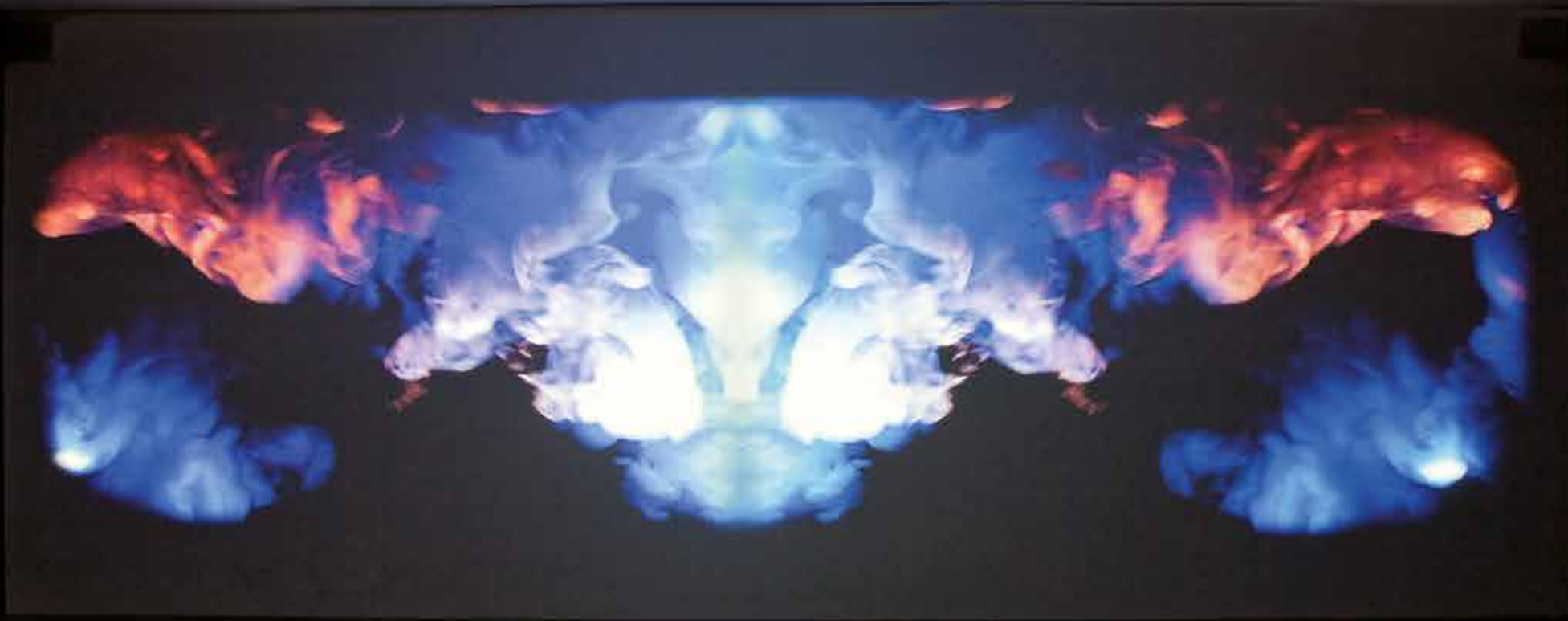
Gil Kuno jest artystą działającym w Tokio i Los Angeles. Poprzez eksperymenty audiowizualne i przedstawienie na nowo zwyczajnych doświadczeń codziennego życia chce odwieść ludzi od myślenia modelowego. W obalaniu zwyczajowej percepcji rzeczywistości posługuje się niecodziennym podejściem. Przesadzone i „wykolejone” postrzeganie jest centralnym tematem jego prac.

Zamglenie (Haze) to instalacja audiowizualna zawierająca projekcje gazowej materii. Prezentowane obrazy nawiązują do stylu testów Rorschacha, pozwalając widzowi odkrywać wzory, jakie kształtują się w trakcie projekcji. *Zamglenie* jest interpretacją teorii chaosu – dziedziny naukowej wyprowadzającej deterministyczne zasady z niestabilnych, pozornie chaotycznych systemów.

[Japan, USA]

Gil Kuno is an artist working in Tokyo and Los Angeles. Through experiments in the audio-visual and re-envisioning experiences common within everyday life, he aims to push people away from paradigmatic thinking. He takes a whimsical approach in subverting common perception of reality. Exaggerated and derailed perception is main theme to his work.

Haze is an audiovisual installation featuring projections of gaseous matter. The images are presented in Rorschach style, allowing the viewer to find patterns formed within the projection. *Haze* is an interpretation of Chaos Theory – the science of deriving deterministic rules in turbulent, seemingly chaotic systems.



Zamglenie / Haze, 2011
widok ekspozycji / exhibition view
projekcja wideo, kompozycja dźwiękowa / video projection, audio composition
Fot. / Photo: Wojciech Olech



Linda Lai

[Chiny]

Linda Lai jest profesorem nadzwyczajnym uniwersytetu w Hongkongu. Lai jest pisarką, artystką transdyscyplinarną i niezależnym kuratorem współczesnej sztuki medialnej. Jej praca twórcza silnie skupia się na języku i integracji teorii krytycznej, studiów kulturowych i historiografii. Prowadzi badania nad przełamywaniem granic między dyscyplinami.

„Kilka przypadkowych myśli przyszło mi do głowy, gdy pewnego dnia czekałam na moich przyjaciół przed Macao Cultural Centre... Czy mogę malować cyfrowo? Czy mogę stworzyć iluzję sekwencji montażowej w jednym ujęciu? Wynikiem był film *One Take*, który jest jednym długim, sześciominutowym ujęciem, przedstawiającym trzy różne zestawy linii krzyżujących się ze sobą: szeroki pas wody spływającej z nachylenia, horyzontalne linie przecinające nachylenie, po którym spływa woda, ruch kamery po łuku ponad poruszającą się wodą. Ba-
wiłam się, naciskając przypadkowo przyciski zbliżenia, ustawień koloru, szybkości i naświetlenia w taki sposób, jakbym swobodnie przelewała słowa na papier. Byłam zagubiona w czasie i przestrzeni. Czy czegoś szukałam? Chwilowo pragnęłam się zgubić.

Kilka miesięcy później, kiedy po raz kolejny przeglądałam zdjęcia, dwa zestawy muzycznych interwałów – cały ton i doskonała kwitna – utkwily w moim umyśle i nie chciały go opuścić. Stały się surowym materiałem (motywem) mojej wokalne improwizacji, towarzyszącej odtwarzaniu mojego wideo. Jako rezultat powstały cztery sześciominutowe improwizowane nagrania. Dotknięta zmęczeniem mojego głosu, oparłam wideo na czterech równoległych nagraniach.”

[China]

Linda Lai is an Associate Professor at the City University of Hong Kong. She is a writer, trans-disciplinary artist and independent curator for contemporary media arts. Her creative works in general have a strong concern for language and integration critical theory, cultural studies and historiography. She does research on pushing the limits of disciplinary boundaries.

“A few random thoughts came to my mind one day as I was waiting for my friends outside the Macao Cultural Centre. Can I paint digitally? Can I create the illusion of a montage sequence in one take? The result was the visual footage of *One Take*. It is one long take lasting 6 minutes and presenting 3 sets of lines crossing one another: a broad patch of water flowing down a slope, the horizontal lines cutting across the slope on which the water flowed and a curving movement of the camera over the moving water. I played randomly with the zoom button, the colour balance, the speed and the exposure, like I was dropping words freely on paper. I was lost in time and space. Was I looking for something? It was a momentary desire to get lost.

A few months later, when I looked at the footage again, two sets of musical intervals – a whole tone, and the perfect fifth – struck my mind and would not leave. This became the raw material (the motifs) for my vocal improvisation alongside the playing of my video. Four 6-minute improvised recording were made as a result. Affected by the fatigue of my voice, I laid the 4 recordings parallel one another against the video”.

Jedno Ujęcie / One Take, 2012

Nie-miejsce / Inna przestrzeń // Non-place / Other Space, 2009

kadry wideo / video frames

Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist

Nobuho Nagasawa

[Japan, USA]

Nobuho Nagasawa jest artystką interdyscyplinarną, realizuje prace site-specific, które eksplorują tematykę miejsca, polityki, ekologii i psychologicznego aspektu przestrzeni i ludzi. Jej prace wykorzystują pogłębione badania nad historią kultury i pamięcią.

„Obraz moich dłoni trzymających księżyc rzutowany jest na powierzchnię piasku. Wyświetlany obraz powoli pulsuje w oparciu o wybrany wzór naturalnie występujących częstotliwości pojawiania się światła i dźwięków zarejestrowanych w Toruniu, w okolicach Wisły. Miedziane wahadło porusza się powoli nad krzemionkowym piaskiem, tworząc swobodnie kształty na jego powierzchni. Ruch wahadła, pobudzony rotacją Ziemi, tworzy więc kaligraficzny rysunek na Księżycu. Miedziane wahadło i obraz stanowią metaforyczne odniesienie do postaci Kopernika – pierwszej osoby, która sformułowała spójną teorię heliocentryczną, usuwającą Ziemię z centrum wszechświata. Kopernik otrzymał nazwisko po swoim ojcu, który był majątnym kupcem handlującym miedzią – stąd Mikołaj „Miedziany Kupiec” (Kopernik, Köppernig, Köppernick). Zgodnie z legendą, pierwsza wydrukowana kopia *De revolutionibus (O obrotach sfer niebieskich)* trafiła w jego ręce w dzień jego śmierci, pozwalając mu pożegnać się ze swym dziełem życia. Jego odkrycie wpłynęło na późniejsze badania naukowe, stając się punktem zwrotnym w historii nauki. Moje zainteresowanie astronomią było później stymulowane przez odkrycie wody na Księżycu przez NASA w 2009 roku, co otworzyło nowy rozdział, który może pozwolić na rozwój księżycowej stacji kosmicznej. Poruszające się wahadło ewokuje skojarzenie z falowaniem wody i czasu – alegorią badań, które mają miejsce w obszarze astronomii, sztuki i nauki. Naprzeciwko poruszającego się wahadła znajduje się kilka klepsydr umieszczonych na białym cokole. Owe klepsydry odpowiadają różnym rodzajom czasu, na przykład jedna reprezentuje czas, którego potrzebują promienie słoneczne, by dotrzeć do ziemi, inna czas, którego potrzebuje światło Księżyca, by dotrzeć do ziemi.”

[Japan, USA]

Nobuho Nagasawa is an interdisciplinary artist whose site-specific work explores the places, politics, ecology and psychological dimensions of space and people. Her work involves in-depth research into the cultural history and memory.

“An image of my hands holding the Moon is projected onto the sand. The projected image is pulsing slowly, basing on a selected pattern of naturally occurring frequencies of light and environmental sounds recorded in Toruń, nearby the Vistula river. A copper pendulum moves slowly over the silica sand, marking an uninterrupted shape on its surface. With an image of the moon projected onto the sand, the movement of the pendulum provokes the rotation of the Earth, creating a calligraphic drawing on the Moon.

Metaphorically, the copper pendulum and the image refer to Copernicus, the first person to formulate a comprehensive heliocentric cosmology which displaced the Earth from the centre of the universe. Copernicus was named after his father, who was a well-to-do merchant trading with copper, hence “Nicolaus of Copper Merchant”; Kopernik, Köppernig, Köppernick. According to the legend, the first printed copy of *De revolutionibus (On the Revolutions of the Celestial Spheres)* was placed in his hands on the very day that he died, allowing him to bid farewell of his life’s work. His discovery stimulated further scientific investigations, becoming a landmark in the history of science.

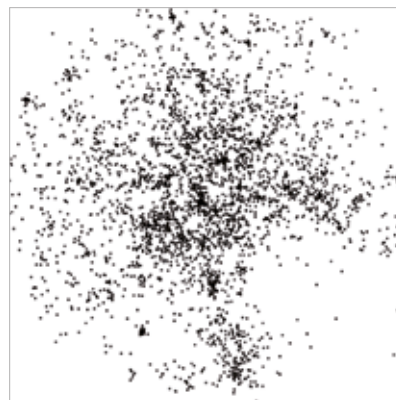
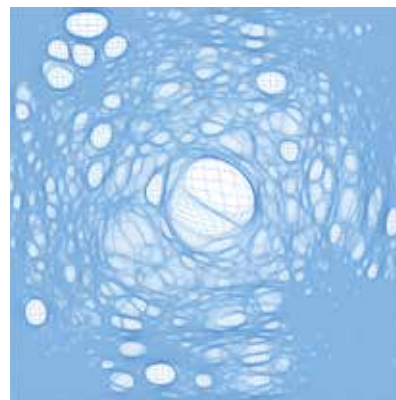
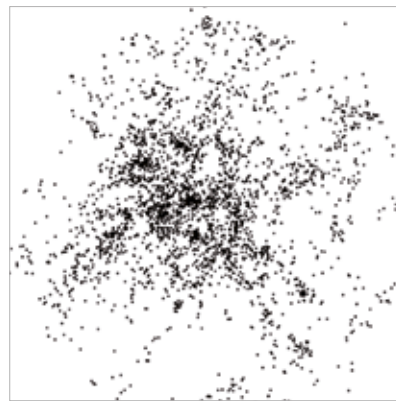
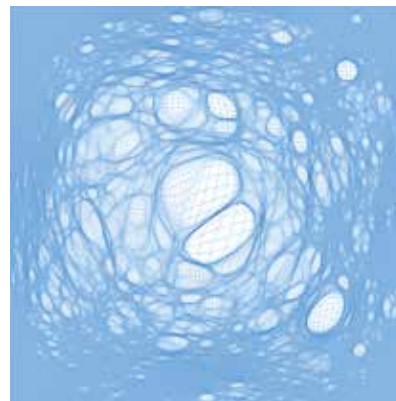
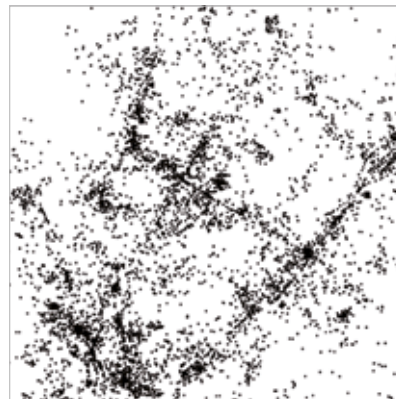
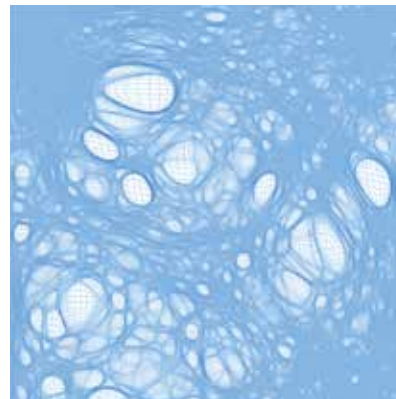
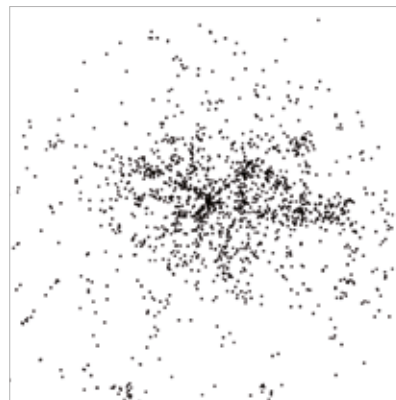
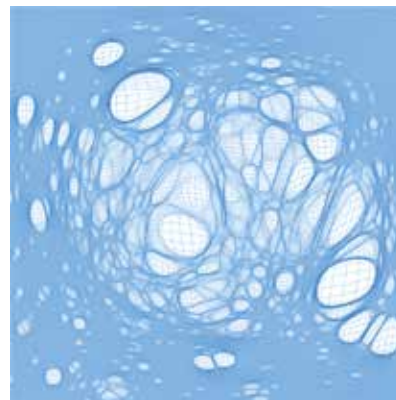
My interest in astronomy was further stimulated by the discovery of water on the Moon by NASA in 2009, opening a new chapter that could allow the development of a lunar space station. The moving pendulum evokes ripples of water and time – an allegory to the research that takes place in the field of astronomy, art, and science. Opposite this moving pendulum are few hourglasses placed on a white pedestal. These hourglasses represent different types of time; for instance, one represents the time it takes sunlight to reach the earth; the other represents the time for moonlight to reach the earth”.

Trzymając Księżyc / Holding Moon, 2012

matryca dla projekcji audiowizualnej / template for audiovisual projection
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist



Biel czasu / Whiteness of Time, 2012 oraz **Trzymając Księżyc / Holding Moon, 2012**
widok ekspozycji / exhibition view
instalacja z klepsydr / hourglasses installation
projekcja audiowizualna, wahadło, piasek / audiovisual projection, pendulum, sand
Fot. / Photo: Wojciech Olech



Mizuki Oka & Yasuhiro Hashimoto & Takashi Ikegami

[Japonia]

Mizuki Oka studiowała informatykę, a aktualnie pracuje jako naukowiec w Center for Knowledge Structuring na uniwersytecie w Tokio. Yasuhiro Hashimoto jest badaczem zainteresowanym analizowaniem i wizualizacją danych związanych ze społeczną aktywnością człowieka, taką jak komunikacja internetowa. Takashi Ikegami jest profesorem w Department of General System Studies na uniwersytecie w Tokio. Jego poszukiwania skoncentrowane są na złożonych systemach i sztucznych formach życia, dziedzinie, której celem jest wykreowanie możliwej formy życia za pomocą symulacji komputerowej, eksperymentów chemicznych i robotów.

Śpiew fal (Twitter Ripples) jest wizualizacją wiadomości wysyłanych z serwisu Twitter (wraz z informacjami GPS), krążących w obszarze Tokio przez ponad trzy miesiące 2009 roku. Każda wiadomość jest pomyślana jako kropla wody – kiedy się pojawia, tworzy falę wokół określonej lokalizacji. Czasoprzestrzenna dwuwymiarowa siatka mapy jest zniekształcana przez sumę wiadomości w każdym punkcie. Im większa jest ich ilość, tym większe rozmiary przyjmuje siatka, która odpowiednio produkuje większe w poszczególnym punkcie fale.

[Japan]

Mizuki Oka studied computer science and is currently working as a computer scientist at the Centre for Knowledge Structuring at the University of Tokyo. Yasuhiro Hashimoto is a project researcher interested in analysing and visualising data related to the social activities of human beings, such as the communication on the web. Takashi Ikegami is a professor at the Department of General System Studies, at the University of Tokyo. His research is centred on complex system and artificial life, a field which aims to build a possible form of life using computer simulation, chemical experiments and robots.

This work titled *Twitter Ripples* is a visualization of tweets with GPS information crawled around Tokyo for over three months in 2009. Each tweet is considered as a drop of water so that when a tweet occurs, it makes a ripple around the tweeted location. A space time grid of a 2D map is distorted by the amount of tweets at each point. The larger the number of tweets is, the bigger the grid size becomes, which accordingly produces bigger ripples at each point.

Fale Twitter w Ikebukuro / Twitter Ripples of Ikebukuro, 2010

kartogram używający algorytmu Gastnera i Newmana / cartogram using the algorithm of Gastner and Newman,
Oryginalne Tweety z GPS w Ikebukuro / Original Tweets with GPS in Ikebukuro, 2010
 interfejs programowania aplikacji Twitter / Twitter API

Fale Twitter w Omotesando / Twitter Ripples of Omotesando, 2010

kartogram używający algorytmu Gastnera i Newmana / cartogram using the algorithm of Gastner and Newman
Oryginalne Tweety z GPS w Omotesando / Original Tweets with GPS in Omotesando, 2010
 interfejs programowania aplikacji Twitter / Twitter API

Fale Twitter w Shibuya / Twitter Ripples of Shibuya, 2010

kartogram używający algorytmu Gastnera i Newmana / cartogram using the algorithm of Gastner and Newman
Oryginalne Tweety z GPS w Shibuya / Original Tweets with GPS in Shibuya, 2010
 interfejs programowania aplikacji Twitter / Twitter API

Fale Twitter w Shinjyuku / Twitter Ripples of Shinjyuku, 2010

kartogram używający algorytmu Gastnera i Newmana / cartogram using the algorithm of Gastner and Newman
Oryginalne Tweety z GPS w Shinjyuku / Original Tweets with GPS in Shinjyuku, 2010
 interfejs programowania aplikacji Twitter / Twitter API

Fot. / Photo: Y. Hashimoto

Dzięki uprzejmości autorów / Courtesy of the authors

João Vasco Paiva

|Portugalia, Chiny|

João Vasco Paiva wykłada w Hong Kong Art School. Jego prace – prezentowane w formie instalacji audiowizualnych, wideo, druków cyfrowych i nagrań dźwiękowych – skupiają się zwłaszcza na własnościach medium, eksplorując zagadnienie abstrakcji i realizmu.

Sea of Mountains jest wideo, w którym ujęcia morza są komputerowo wykorzystane jako zapis nutowy generowanej ścieżki dźwiękowej. Ujęcie małego wycinka Wybrzeża Wiktorii jest zarejestrowane w określonym punkcie dnia. Elementy, które powodują drganie fal pozostają poza kadrem – dostrzec można tylko reakcję fragmentu powierzchni wody. Reakcję tę wyjaśnia nie wyizolowany naturalny pływ, ale związana z nim ludzka działalność – ruch statków na wybrzeżu i nasz wpływ na stan meteorologiczny planety. Wzory w naturze zawsze były inspiracją dla ludzkiej kreacji. Literaci nie próbowali kontrolować porządku natury. Szukają oni natury piękna w nieuczestniczący sposób. Zachowują fizyczny dystans wobec przestrzeni, do której się przywykło i w związku z tym przesuwają się w kierunku postawy nieuczestniczącej. Pokolenie to wymaga rozumienia twórczości jako żyjącej siły. Tego typu artystyczne realizacje sytuują istotę ludzką w jej środowisku nie poprzez zmienianie (modyfikowanie) lub kopiowanie, ale tłumaczenie przez czystą kontemplację. Ta bezkształtna woda jest żyjącym śladem sił w systemie, a wideo uchwyciło cyfrowy obraz wahań wody. Wówczas staje się ono pętlą nieskończonych mgnień struktur w naturze.

|Portugal, China|

João Vasco Paiva lectures at the Hong Kong Art School. His work, which is presented in the forms of audio visual installations, video, digital prints and sound recordings, has a special focus on medium specificity, exploring notions of abstraction and realism.

Sea of Mountains is a computational video in which footage of the sea is used as the score for a generative audio piece. A shot of a small part of Victoria Harbours is registered at some point of the day. The elements that create the wave oscillation are kept outside the frame, while one can only see the reaction of a portion of water. This reaction explains not an isolated natural flow but the human activities embedded in it – the traffic in the harbours and our influence to the meteorological state of the planet. The patterns in nature have always been an inspiration for human creation. The literati did not attempt to control the natural order. They search for the nature of beauty in a non-participative manner. They maintained a physical distance from the habituated space and, therefore, moved to a non-participative posture. This generation requires the understanding of creativity as a living force. The realisation of such art situates the human being in his environment, not by changing or copying but explanation with pure contemplation. The formless water is the living print of forces in the system, and the video captured a digital print of variations in the water. It then becomes a loop of infinite glimpses of structures in nature.

Morze gór / Sea of Mountains, 2010

wideo / video, 18'12"

Fot. / Photo: Wojciech Olech

Dzięki uprzejmości / Courtesy of Videotage, Hong Kong



Dywersja / Diversjon, 1990

kadry video, video / video frames, video, 5'30"

Dzięki uprzejmości / Courtesy of Videotage, Hong Kong

Ellen Pau

[Chiny]

Ellen Pau jest artystką-samoukiem. Pracuje na uniwersytecie w Hongkongu, Hong Kong Polytechnic University i Hong Kong Academy of Performing Arts, a także jako artystka wideo i kurator. Jest współzałożycielką i dyrektorem artystycznym organizacji *Videotage* związanej ze sztuką medialną.

Stworzony rok po wydarzeniu, jakie zaszło 4 czerwca 1989 roku, *Diversjon* skupia się na fali imigracji do Hongkongu. Sceny z konkursu pływackiego na Wybrzeżu Wiktorii z lat 60., organizowanego przez władze Hongkongu, stały się metaforą absurdu i czarnego humoru. Nie został tu użyty żaden specjalny sprzęt montażowy. Efekt nakładania się obrazów osiągnięto nie elektronicznie, a przez ponowne zarejestrowanie obrazu wyświetlonego na ekranie telewizyjnym. Przez łączenie zdjęć z różnych źródeł – rządowych kronik filmowych z zawodów pływackich, instruktażowych filmów dotyczących pokazów pływackich, nagrań sekwencji palących się gazet – wideo jest indywidualną refleksją na temat zbiorowej pamięci.

[China]

Ellen Pau is a self-taught artist, but she teaches in Hong Kong University, Hong Kong Polytechnic University and Hong Kong Academy of Performing Arts. She works as a director, video artist and curator. She is the co-founder and artistic director for the media art organisation *Videotage*.

Produced one year after the June 4th, 1989 incident, *Diversjon* focuses on the wave of immigration to Hong Kong. The scenes from swimming contest at Victoria Harbour of the 1960s by the Hong Kong Government are returned into absurd metaphors and black humor. No special editing equipment is used. The overlaying of images is not done electronically but produced by recapturing the reflected image from the television screen. By combining footage from various sources – government newsreels of the swimming contests, educational videos on swimming performance, video of the sequence of a burning newspaper – the video is a personal reflection of a collective memory.





Silvia Rigon

[Włochy, USA]

Silvia Rigon ukończyła malarstwo na Akademii Sztuk Pięknych w Wenecji. Wykłada na wydziale sztuk pięknych Pasadena City College. Jej artystyczne poszukiwania koncentrują się na zagadnieniu horrendalności oraz ambiwalencji w postrzeganiu przez nas natury i technologii.

„Inspiracją dla mojej pracy były często pojawiające się we włoskiej telewizji autentyczne ujęcia, na których przez przedmieścia Neapolu płynie rzeka odpadów. Animacja wideo pokazuje nieskończoną ilość śmieci płynących bez ustanku w kierunku widza. W mojej twórczości często jestem zafascynowana pojęciem horrendalności. Tsunami w Japonii i południowej Azji pokazały nam przerażającą, niszczącą moc wody. Woda może być potężną siłą nie do zatrzymania, zdolną wzbudzić poczucie grozy, której możemy doświadczyć tylko w obliczu manifestacji czegoś ponadnaturalnego. Woda jest środkiem komunikacji, ruchem, który wynosi na powierzchnię to, co było pod nią, i niesie to ze sobą. Rzeka staje się wówczas metaforą przejścia, traktu, który może połączyć dwa światy, przekaznika. Może przenieść cię na drugą stronę, ale nie może zabrać cię z powrotem. Często ukazuje się ją jako metaforę czasu. „Nie można wstąpić dwa razy do tej samej rzeki”, mówił Heraklit.

W mojej instalacji rzeka śmieci nie jest po prostu lokalnym, socjopolitycznym fenomenem, ale obejmuje również uniwersalne konotacje. Jest metaforą drogi, z którą się konfrontujemy na co dzień, z wodą w centrum walki o równowagę. Gdy liczba globalnej populacji rośnie, gdy postęp i technologia potęgują nasze zdolności konsumpcji, kto ostatecznie poniesie odpowiedzialność wobec nieprzewidywanych konsekwencji? Kto zapłaci cenę za to, że wszyscy się tego wypieramy?”

[Italy, USA]

Silvia Rigon holds a degree in painting from the Academy of Fine Arts of Venice. She holds a faculty at Pasadena City College in the department of Visual Arts. Her artistic investigation concerns the notion of monstrosity and our ambivalent perception of nature and technology.

“The inspiration for my work comes from real footage broadcasted recently on Italian television where a river of waste flows through the outskirts of Naples. Video animation is showing endless amounts of trash flowing towards the viewer in perpetual motion. In my work I am often fascinated with the idea of monstrosity. The tsunamis in Japan and Southeast Asia have shown us water’s frightening, obliterating power. Water can be a powerful and unstoppable force, capable of inspiring a sense of awe we can only experience in front of the manifestation of the supernatural. Water is a medium of communication, the movement that brings to the surface what was underneath, and carries it with it. The river is then a metaphor of a passage, a course that can bridge two worlds, a transmitter. It can carry you to the other side but can’t take you back. It has been often referred to as a metaphor of time. “You cannot step into the same river twice”, said Heraclitus.

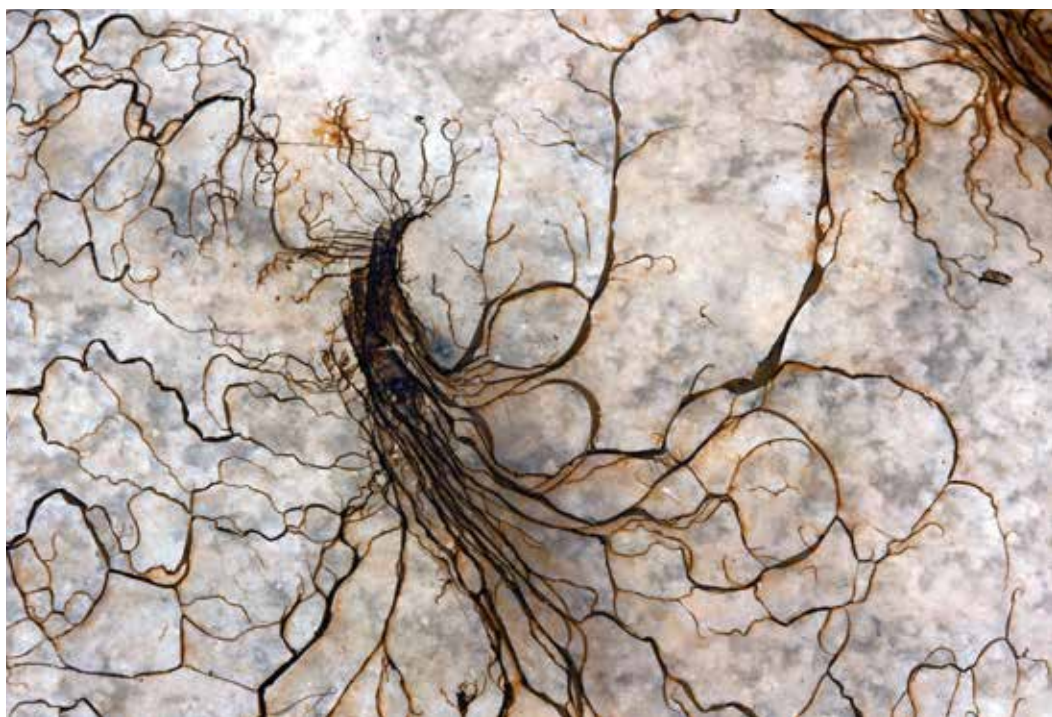
In my installation the river of trash is not just a local socio-political phenomenon, but it assumes a universal connotation. It is a metaphor of the passage we are facing epochally, with water at the centre of the struggle for sustainability. As the rate of global population raises, as progress and technology accelerate our consuming capacity, who is ultimately responsible towards the unplanned consequences? Who will pay the price of our collective denial?”

Wszystko płynie / Panta Rei, 2012

klatki z projekcji, animacja trójwymiarowa / still frames, projection, 3D animation, 2'30"
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist



Wszystko płynie / Panta Rei, 2012
klatki z projekcji, animacja trójwymiarowa / still frame, projection, 3D animation, 2'30"
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist



Jedwabista sól / Silky Salt, 2012
Skóra wody / Skin of Water, 2012
 kadry wideo / video frames
 Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist

Mana Salehi

[Iran, Hiszpania]

Mana Salehi ukończyła studia artystyczne w Teheranie. Aktualnie jest doktorantką z zakresu sztuki medialnej i kultury na uniwersytecie w Barcelonie. Jako artystka multimedialna bada proces budowania tożsamości w relacji do wizualnej poetyckości nauki i sztuki.

„W tej pracy chciałabym kontynuować artykułowanie języka, w którym myśl i jaźń są rozważane w świetle doświadczenia jako płynne medium. Parujące wody jeziora Orumiyeh kondensują każdą kroplę, by wypełnić umysł odwiedzających miejsce instalacji. Tworzenie przestrzeni, gdzie znaczenie ruchu pomiędzy teraz i wtedy załamuje się. Umysł widza staje się jeziorem Orumiyeh. Ciecz zmienia się pomiędzy pojęciami a spostrzeżeniami. Miejsce na chwilę zanim je rozpoznamy. Przed niebem. Przed słońcem. Przed wodą.”

[Iran, Spain]

Mana Salehi completed fine art studies in Tehran. Currently, she is a PhD candidate in media arts and culture at the University of Barcelona. As a digital media artist she explores the process of forming identity in relation to the visual poetry of science and art.

“In this work I wish to continue articulating a language in which thought and self are considered a liquid medium in the light of experience. The evaporating waters of Lake Orumiyeh condense every drop to fill the mind of its visitors at the location of the installation. Creating a space where the meaning of a movement between now and there collapses. The spectator's mind becomes Lake Orumiyeh. A liquid exchanges concepts and percepts. A place in a moment before we recognise it. Before the sky. Before the sun. Before water”.



Biel staje się bielą / White Become White, 2012
 kadr wideo / video frame
 Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist



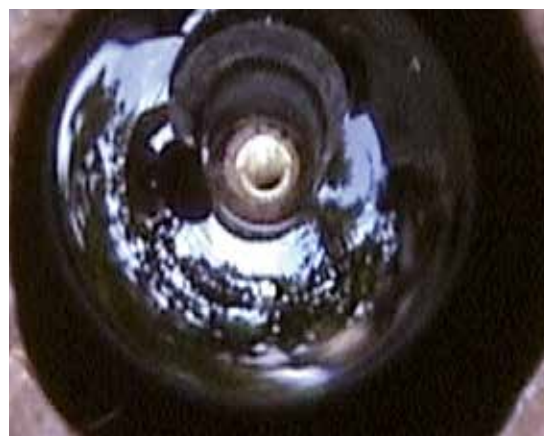
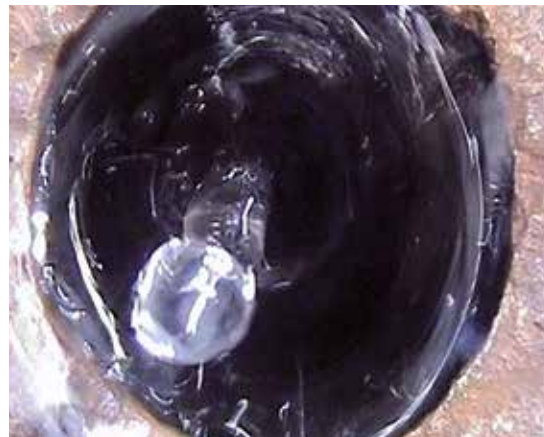
Jeziro Orumiyeh / Lake Orumiyeh, 2012

widok ekspozycji / exhibition view

instalacja wideo: lustro, woda, kraniki / video installation: mirror, water, water pipes

Fot. / Photo: Wojciech Olech

Claudia Schmacke



[Niemcy]

Claudia Schmacke wykłada w Kunstakademie w Düsseldorfie. Wcześniej pracowała jako profesor w wielu międzynarodowych akademiach. Zajmuje się tworzeniem instalacji rzeźbiarskich, pracuje także w nowych mediach, badając zagadnienia temporalności i percepcji.

„Wideoinstalację *Umbilicus* stworzyłam w czasie współpracy z Casa di Goethe w Rzymie.

Wideo prezentuje rurę odpływową jednej z publicznych fontann w Rzymie. Wideo *Umbilicus* jest analogowym generatorem obrazów. Odpływająca woda ukazuje swe nadzwyczajne właściwości – zarówno wizualne, jak i dźwiękowe. Czasami wydaje się wypukłym lustrem, całe atrium odwracając do góry nogami, później znów pola elektryczne zdają się rozładowywać w postaci błysków i woda jakby „krzepnie” w krystaliczne struktury.

Cały system sapie, „oddychając”, bulgocze, grzechocze, następnie cichnie i znów zaczyna stukotać.

Wideo odnosi się do fizycznych doświadczeń ciała – czasami przypomina oko, potem nagle zmienia się w tunel, przejście przez ukrytą przestrzeń. Jednocześnie funkcjonuje jako lustro odbijające otoczenie, ale deformujące przestrzeń i odwracające ją do góry nogami. Doświadczenie przestrzenne angażuje zjawiska elementarne i sugeruje jednocześnie wirtualną lub drugą rzeczywistość poza nim. Zarówno w moich instalacjach, jak i pracach wideo, badam podstawowe i naturalne siły oraz rozważam dualizm natury i kultury, sposób w jaki widzimy i jesteśmy widziani, w jaki kształtujemy i jesteśmy kształtowani.”

[Germany]

Claudia Schmacke teaches at the Kunstakademie Düsseldorf. Earlier she worked as a visiting professor at numerous international academies. Presently, she works with sculptural installations and new media, exploring questions of temporality and perception.

“I created the video installation *Umbilicus* while cooperating with Casa di Goethe in Rome.

The video shows a drain pipe of a public fountain in Rome. The video *Umbilicus* is an analogue image generator. The draining water shows remarkable features – qualities, both visual and sound. Sometimes it appears as a convex mirror, turning the entire atrium topsy-turvy, then electric fields seem to discharge in flashes and water seems frozen still in crystalline structures.

The whole system gasps for breath, gurgles, rattles, then falls silent and starts clacking again.

The video refers to physical experiences of the body. Sometimes it reminds of an eye, then suddenly it turns into a tunnel, a passage through a hidden space. Simultaneously, it functions as a mirror of the surrounding but twisting the space and turning upside down. The spatial experience engages elemental phenomena and at the same time suggests a virtual or secondary reality beyond it. In both my installation work and the videos, I follow up elemental and natural forces and reflect upon the duality of nature and culture, the way we see and are seen, shape and are shaped”.

Pępek / *Umbilicus*, 2006

kadry wideo, wideo / video frames, video, 25'20"
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist



Alicia Vela

[Hiszpania]

Alicia Vela jest artystką i wykładowcą na Wydziale Malarstwa Uniwersytetu w Barcelonie. Jej prace często są oparte na metaforze, której głównym elementem jest relacja między naturą i ludzkim ciałem. Aktualnie kieruje projektem, który skoncentrowany jest na analizie nowych strategii metodologicznych wizualizacji i interpretacji procesów artystycznych oraz ich relacji z nauką.

Znaki

Rysunek, budzący skojarzenia z wnętrzem piersi, mówi o ciele i chorobie. Śnieg, efemeryczna substancja – o podróży przez życie; dźwięk stacji kolejowej, który wyznacza czasy odjazdu i przyjazdu, odnosi się do wszystkich podróży; echo wielu głosów. Rysunek jako fragment ciała wykreślony przez śnieg; choroba jako metafora. Znaki, sygnały, fakty. Począwszy od diagnozy, są one znakami piętna, którym naznaczone są nasze ciała od powstania rany do jej wyleczenia. Jej zniknięcie decyduje o życiu lub śmierci.

[Spain]

Alicia Vela is an artist and lecturer at the Department of Painting of the University of Barcelona. Her works are often based on metaphor which main element is relation between nature and human body. She is currently directing a project which is centred on the analysis of artistic practice of new methodological strategies of visualisation and interpretation of art processes and their relationship with science.

Indicios/Signs

A drawing associated with the interior of a breast speaks of the body and of illness. The snow, an ephemeral essence, speaks of the journey through life; the sound of a railway station, which marks the times of departure and arrival, refers to all journeys; an echo of many voices. A drawing as a fragment of the body erased by the snow; illness as a metaphor. Signs, signals, facts. Setting out from the diagnosis there are signs of the imprints that impregnate our bodies, from the wound to its healing. Its disappearance becomes the fate of life or death.

Znaki / Indicios/Signs, 2010

kadry wideo, video / video frames, video, 3'40"
Dzięki uprzejmości artystki / Courtesy of the artist



Znaki / Indicios/Signs, 2010
widok ekspozycji / exhibition view
Fot. / Photo: Wojciech Olech

Pinar Yoldas



[Turcja, USA]

Pinar Yoldas jest projektantką, artystką, architektem, a także entuzjastką chemii organicznej. Sztuka jest odbiciem jej zainteresowań w dziedzinie nauki, ewolucji, studiów genderowych i science fiction. W swojej sztuce eksploruje nowe materiały i nowe narzędzia produkcyjne, by mieszać konwencjonalne media z mediami cyfrowymi.

W centrum zainteresowania dwukanałowej projekcji wideo znajdują się alternatywne scenariusze dotyczące przyszłości Bosforu (cieśniny oddzielającej Europę od Azji):

A. Wszystkie odpady i materia organiczna, jakie znajdują się w Bosforze, zaczynają krzepnąć i tworzyć bryły pływające na powierzchni wody. Po tym, jak owe dryfujące kształty złożone z nieczystości bardzo się rozrastają, w końcu łączą Anatolię (Wschód) i Europę (Zachód).

B. Tayyip Erdogan (premier Turcji) zostaje pierwszym sultanem Muzułmańskiego Imperium Tureckiego. W symbolicznym geście skierowanym do reszty muzułmańskiego świata rozkazuje swym neoottomańskim naukowcom, by stworzyli chemikalia, które zabarwią wody Bosforu na zielono: na kolor islamu.

[Turkey, USA]

Pinar Yoldas is a designer, artist, architect, and organic chemistry enthusiast. Her work is a reflection of her interests in science, evolution, gender studies and science fiction. In her work she explores new materials and new production tools in order to blend conventional media with digital media.

In this two channel video project, alternative futures of Bosphorus (the strait that divides Europe and Asia) is under the limelight:

A. All the waste and detritus disposed at Bosphorus start to coagulate to form a floating nexus above the water. Over time these floating bodies of filth grow so much that they end up connecting Anatolia (East) to Europe (West).

B. Tayyip Erdogan (prime minister of Turkey) becomes the first Sultan of the Islamic Empire of Turkey. As a symbolic gesture to the rest of the Muslim world, he orders his neo-Ottoman scientists to develop chemicals that will turn Bosphorus waters green: the colour of Islam.

Duet Bosforski / Bosphorus Duo, 2012
widok instalacji (detail) / installation view (detail)
Fot. / Photo: Wojciech Olech



Duet Bosforski / Bosphorus Duo, 2012
widok instalacji wideo / view of video installation
video A / video A, 1'09"; video B / video B, 1'12"
Fot. / Photo: Wojciech Olech



0,7% soli / 0.7% salt, 2009

kadr wideo, video / video frames, video, 8'35"

Dzięki uprzejmości artysty i Videotage w Hongkongu / Courtesy of the artist and Videotage, Hong Kong

Jiang Zhi

[Chiny]

Jiang Zhi w 1995 roku ukończył Chińską Akademię Sztuk Pięknych. Pracuje używając mediów, takich jak fotografia, wideo czy instalacja. Jest również głęboko zainteresowany poezją. Wplata do swych prac wątki związane z powszechnymi, prozaicznymi społecznymi doświadczeniami, równocześnie przypominając o napięciu pomiędzy codziennym życiem a tym, o czym czytamy w tekście.

Zwykle sądzi się, że płęć żeńska jest słabsza, a zatem płacz jest odbierany jako jeden z naturalnych atrybutów kobiecości. W wielu sytuacjach płacz jest, tak jak flirt czy rezerwa, kobiecym sposobem przyjęcia słabszej pozycji w celu zwrócenia na siebie uwagi w systemie zdominowanym przez mężczyzn. Gdy kobieta powstrzymuje się od płaczu w sytuacji, która wydaje się ku temu odpowiednia, wówczas często postrzegana jest jako „zimna” lub „bezwstydna”, lecz gdy mężczyzna hamuje łzy – jest to uważane za akt siły.

W tej pracy Jiang redukuje znaczenie kobiecych łez do statusu czysto fizycznego kompleksu, rzucając wyzwanie społecznym znaczeniom, jakie zwykle im nadajemy. W tym wideo gwiazda Gillian Chung przedstawia subtelne emocjonalne przejście od delikatnego uśmiechu do załamania, któremu towarzyszą łzy. Praca wymaga od widzów, by porzucili wszelkie domniemania – wówczas wzrasta nasze uznanie dla czystej wizualnej estetyki emocjonalnej przemiany.

[China]

Jiang Zhi graduated from China Academy of Fine Arts in 1995. He works with a range of media, such as photography, video, and installation. He is also deeply interested in poetry. He weaves familiar and mundane social experiences into his works, while at the same time maintaining the tenseness between daily life and our reading of the text.

The female gender is always presumed to be the weaker one and thus crying is thought to be one of the natural attributes of women. Just like flirting and coyness, in many occasions crying is a way of admitting a vulnerable position by women in order to gain recognition within an male-dominated system. When a woman fails to cry on an occasion as appropriate, she would often be seen as “cold” or “shameless”, whereas if a man holds back his tears, it is deemed an act of strength.

In this work, Jiang reduces the significance of women’s tears to a mere physical composite, challenging our habitual reference to its social signification. In this video, a celebrity Gillian Chung performs the delicate emotional transition from gently smiling to breaking down in tears. The work demands viewers to forsake our presuppositions; while at the same time heightens our sense of appreciation for the pure visual aesthetics of an emotional transition.



Widok ekspozycji / exhibition view
Fot. / Photo: Wojciech Olech

Philip Ball

**Dlaczego woda
jest
niezwykła**

**Why Water
Is Weird**

Kiedy w 1988 roku zaproponowano mi stanowisko w redakcji tygodnika „Nature”, nie spodziewałem się, że praca doktorska z zakresu fizyki cieczy, którą dopiero co obroniłem, będzie miała wiele wspólnego z zagadnieniami naukowymi, jakimi miałem się tam zajmować. Jeszcze zanim przybyłem do Londynu, aby podjąć pracę, okazało się, że byłem w błędzie. Zaledwie kilka tygodni wcześniej w „Nature” ukazał się artykuł, który dziś cieszy się złą sławą. Pojawiła się w nim teza, jakoby woda miała pamięć. Autorzy artykułu – francuski immunolog Jacques Benveniste i jego współpracownicy – donosili, że udało im się zaobserwować aktywność biologiczną w roztworach przeciwciał tak rozcieńczonych, że nie powinny się w nich zachować żadne ich cząsteczki. Co dziwniejsze, aktywność ta pojawiała się i zanikała okresowo wraz z postępem rozcieńczania. Na pierwszy rzut oka nie istnieje prawdopodobne wytłumaczenie tego zjawiska w oparciu o znane reguły chemiczne: jeśli nie ma cząsteczek, nie może być też mowy o ich aktywności (zob. il. 1).

Ale Benveniste i jego współpracownicy mieli wyjaśnienie. Oto ono:

„Woda może pełnić funkcję *matrycy* w odniesieniu do cząsteczek, na przykład dzięki niekończącej się sieci wiązań wodorowych lub pól elektrycznych i magnetycznych”.

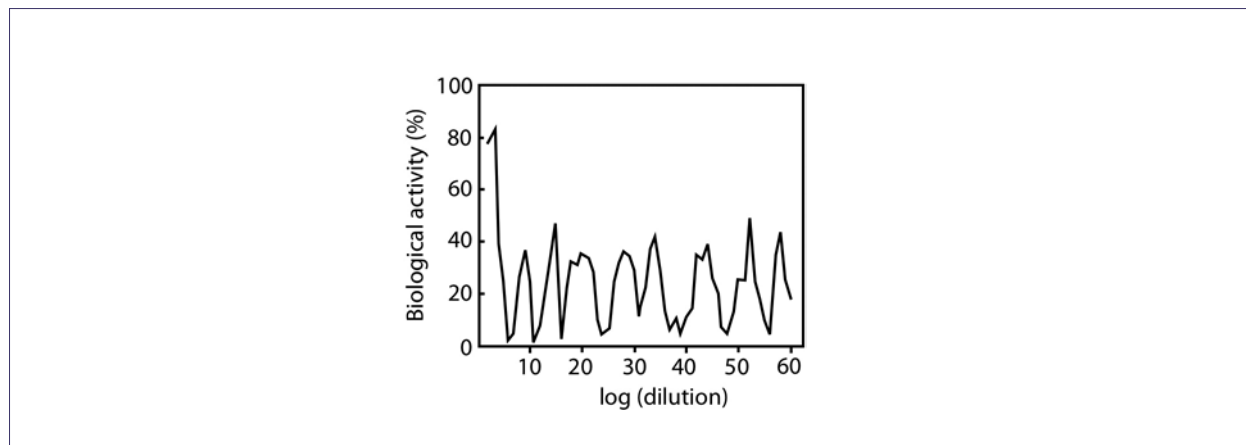
Tylko co to, u diabła, znaczy? Za chwilę okaże się co to według nich miało znaczyć, ale pozwólcie mi wyznać w tym momencie, że jest to według mnie jedno z najmniej sensownych zdań, jakie kiedykolwiek wydrukowano w „Nature”. Lub też, że znaczenie nie wynika tu ze słów, ale z tego co kryje się za nimi. Benveniste i jego koledzy znaleźli sposób aluzyjnego przedstawienia niezwykłych właściwości chemicznych wody w stanie ciekłym.

When I was asked to join *Nature's* editorial team in 1988, I didn't expect the doctoral thesis that I'd just completed on liquid-state physics to have much relevance to the science I'd be encountering there. I was proved wrong even before I arrived in London to start work. Just weeks earlier, *Nature* published a paper that is now infamous, which claimed that water has a memory. The authors of this paper, the French immunologist Jacques Benveniste and his collaborators, reported that they found biological activity in solutions of antibodies diluted to the point where no dissolved molecules should remain. Stranger still, this activity seemed to appear and disappear periodically as the diluting progressed. At face value, this phenomenon seems to have no plausible explanation according to the known principles of chemistry: if you don't have any molecules, they can't have any effect (see il. 1).

But Benveniste and his colleagues did have an explanation. They said this:

“Water could act as a *template* for the molecule, for example by an infinite hydrogenbonded network or electric and magnetic fields.”

What on earth does that mean? It will become clear shortly what they thought it might mean, but let me confess right now that I suspect this is actually one of the least meaningful sentences *Nature* has ever published. Or rather, the meaning is not so much in the words, but what lies behind them. Benveniste and his colleagues had found a way of alluding to the peculiar chemical character of the liquid state of water in a way that sounded plausible and scientific enough to pass beneath the radar screen of the peer reviewers, who I doubt had any real knowledge of liquid-state theory. What



1 „Cykliczna” aktywność roztworu przeciwciał w trakcie procesu skrajnego rozcieńczania opisana przez Jacquesa Benveniste’a i współpracowników w 1988 roku.

The ‘cyclical’ revitalization of an antibody solution during extreme dilution, as reported by Jacques Benveniste and colleagues in 1988.

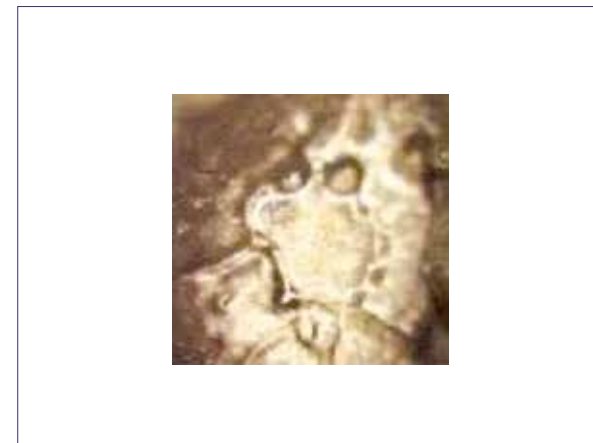
Brzmiał on na tyle przekonująco i naukowo, że uspił czujność recenzentów, których znajomość teorii cieczy była według mnie co najmniej wątpliwa. Jedna rzecz im się jednak udała – potwierdzili niezaprzeczalnie wyjątkowe właściwości wody.

Nie oni pierwsi i nie ostatni, niech mi jednak wolno będzie przypomnieć, jak potoczyła się ta historia. Jak łatwo zauważyć, artykuł Benveniste’a zawierał stwierdzenia mogące stanowić uzasadnienie założeń, na których opiera się homeopatia, a mianowicie, że roztwory rozcieńczone w takim stopniu, że nie pozostał w nich już żaden składnik czynny, mogą mimo wszystko mieć oddziaływanie fizjologiczne. Z tego powodu artykuł był nie tylko kontrowersyjny, ale również zyskał wielki rozgłos. Po ukazaniu się pracy w „Nature” – w dziale artykułów nadesłanych, którego nie było wcześniej, ani też później – zespół badawczy pod przewodnictwem redaktora Johna Maddoxa udał się do laboratorium prowadzonego przez Benveniste’a, żeby obserwować próbę odтворzenia wyników. Naukowcom nie udało się wykazać ponownie tego samego narastania i opadania aktywności biologicznej jako funkcji coraz większego rozcieńczania, a zespół badawczy Maddoxa oświadczył, że poprzednio uzyskane wyniki były iluzją. Benveniste nazwał to polowaniem na czarownice i nie zaprzestał badań nad ekstremalnie rozcieńczonymi roztworami. Ostatecznie doprowadził do powstania dziedziny, którą nazwał biologią cyfrową. Utrzymywał, że jest w stanie dokonać transferu aktywności biologicznej wzdłuż linii telefonicznej przy użyciu sygnałów elektromagnetycznych, programując ją na czystą wodę, która staje się przekąźnikiem tych informacji. Prowadził badania aż do śmierci w 2004 roku. Niektórzy wciąż twierdzą, że zjawisko nazywane pamięcią wody może powodować bardzo osłabione działanie lub coś w tym rodzaju. Wśród nich znajduje się laureat Nagrody Nobla, immunolog Luc Montagnier.

they had done is to capitalize on the unquestionable weirdness of water.

They were neither the first nor the last to do so, but let me just remind you how this particular story played out. As you can doubtless see, Benveniste’s paper seemed to offer support for the claims of homeopathy: that solutions diluted beyond the point at which any active ingredient remains can nonetheless have physiological effects. For this reason the paper became not just controversial but highly politicized. After *Nature* published it – in a category of contributions never used before or since – the editor John Maddox led a team on a visit to Benveniste’s labs, where they watched over an attempted replication of the results. The researchers proved unable to demonstrate the same rise and fall of biological activity as a function of increasing dilution, and Maddox’s investigative team pronounced the previous findings a delusion. Benveniste called this a witch-hunt and persisted with his high-dilution work, which culminated in what he called digital biology, whereby he claimed to be able to use electromagnetic signals to send biological activity down a telephone line, programming it into pure water which acts as a vehicle for this information. He pursued this work until his death in 2004. There are still those today who swear that something like a memory of water can cause high-dilution activity or something like it, among them the Nobel laureate immunologist Luc Montagnier.

This was not an isolated episode of strange claims about the properties of water. Most famously, there was the polywater scandal of the late 1960s, in which Soviet scientists claimed to have isolated a new form of water in narrow glass capillary tubes, which had the consistency of soft wax. It was even suggested at that time that this might turn out to be the most stable form of

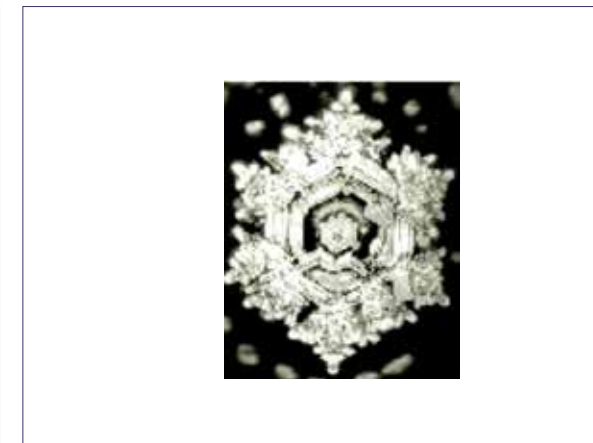


2 Oto próbka zamrożonej wody ze zbiornika przy zaporze Fujiwara w Japonii. Emoto opisuje ją jako „ciemną i bezkształtną, bez formacji krystalicznych”. Po jej pobraniu wielebny Kato Hoki, główny duchowny w Świątyni Jyuhouin, modlił się przez godzinę w pobliżu zapory. Po modlitwie pobrano nowe próbki, w których uformowały się już kryształy widoczne na ilustracji.

This is a sample of frozen water from the lake at Fujiwara Dam, in Japan. It’s described by Emoto as “dark and amorphous, with no crystalline formations.” But then the Reverend Kato Hoki, chief priest of the Jyuhouin Temple, prayed for one hour prayer beside the dam, new samples were withdrawn, and they formed crystals like this.

Nie był to wcale odosobniony przypadek tworzenia dziwnych teorii dotyczących właściwości wody. Najślynniejszy skandal wywołało odkrycie poliowody pod koniec lat 60. zeszłego wieku. Naukowcy ze Związku Radzieckiego ogłosili, że wyizolowali w cienkich szklanych kapilarach nową formę wody o konsystencji miękkiego wosku. Pojawiły się nawet sugestie, że może się ona okazać najbardziej stabilną formą wody w panujących na Ziemi temperaturach i ciśnieniu. Obawiano się też, że kropla poliowody wpuszczona do oceanu spowoduje, że ten się skleji, podobnie jak fikcyjny lód-9 spowodował zamrożenie wszystkich wód na kuli ziemskiej w powieści *Kocia kołyska* Kurta Vonneguta. Okazało się jednak, że poliowoda to kolejne złudzenie, a woskowata substancja powstała w wyniku koncentracji zanieczyszczeń, najpewniej krzemianów wypłukanych ze szkła. Wspomnę przy okazji, że lód-9 w powieści Vonneguta został wynaleziony przez naukowca Felixa Hoenikera, którego pierwowzorem był amerykański naukowiec Irving Langmuir, autor terminu „nauka patologiczna”, opisującego zarówno zjawisko poliowody jak i pamięci wody.

Woda ma po prostu niezwykle zdolność przyciągania osób, które uprawiają naukę patologiczną. Zdarza się, że ich odkrycia wyciekają na strony poważnych czasopism naukowych. Zwykle jednak pozostają na obrzeżach nauki, gdzie mieszą się z mistycyzmem, jak na przykład w niesłychanej historii austriackiego leśniczego Viktora Schaubergera i jego pomysłów



3 Wygląda na to, że również muzyka daje odczuć swoje działanie: kiedy po odegraniu *Heartbreak Hotel* Elvisa Presleya woda skryształizowała się, kryształy, według doniesień, spontanicznie pękały na dwie części.

Apparently music makes its influence felt too: when water was crystallized after being exposed to Elvis Presley’s *Heartbreak Hotel*, the crystals are reported to have broken spontaneously into two.

water at everyday temperatures and pressures, and so the fear was raised that a globule of polywater dropped into the oceans might cause them all to gum up, rather as the fictitious ice-nine froze all the world’s seas in Kurt Vonnegut’s novel *Cat’s Cradle*. Yet it turned out that polywater was another delusion: the waxy stuff was a concentrate of impurities, most probably silicates leached from the glass. Incidentally, Vonnegut’s ice-nine was discovered by a scientist named Felix Hoenikker, modelled on the American scientist Irving Langmuir who coined the term now used to describe both polywater and the memory of water: pathological science.

Water has a remarkable ability to attract pathological science. Sometimes this leaks out into the pages of the regular scientific literature. On other occasions it remains very much at the fringes, where science meets mysticism, as for example in the extraordinary story of the Austrian forest-warden Viktor Schaubberger and his ideas about ‘living water’ energized by vortices: ideas that the Nazis allegedly tried to harness by forcing Schaubberger to develop a secret weapon based on the implosions that his vortices were supposed to induce. This is an area where New Age mysticism blends into technological reality. I’ve heard serious scientists swear that magnets really can descale kettles, and that specially treated metal rods can alter the taste and viscosity of water with a little gentle stirring. And I’ve discovered that if you tell non-scientists that you’re

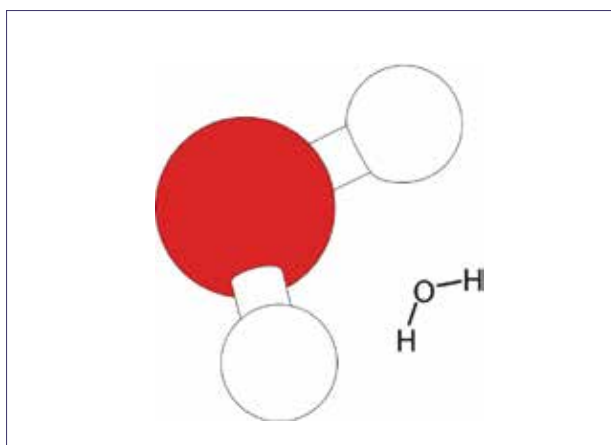
dotyczących „żywej wody” pobierającej energię z wirów. Pomysł te próbowali podobno wykorzystać naziści, zmuszając Schaubergera do skonstruowania tajnej broni, której działanie miało opierać się na implozjach rzekomo wywoływanych przez wiry. Mistycyzm New Age znalazł tu swoje techniczne urzeczywistnienie. Sam słyszałem, jak poważni naukowcy zapewniali, że magnes rzeczywiście usuwa kamień z czajnika i że specjalnie preparowane metalowe drążki mogą zmienić smak i gęstość wody, jeśli delikatnie się ją nimi zamieszają. Przekonałem się też, że jeśli powiem komuś, kto nie jest naukowcem, że zajmuję się właściwościami wody, wkrótce osoba ta napomknie o dokonaniach Masaru Emoto, który zmienia kształt płatków śniegu przy pomocy modlitwy (zob. il. 2 i 3).

Dlaczego tak się dzieje? Dlaczego woda przyciąga takie dziwa? Jednym z powodów, na który, jak mi się zdaje, naukowcy rzadko zwracają uwagę jest to, że badanie wody nie jest podobne do badania żadnej innej substancji. Woda nie jest neutralnym przedmiotem dociekań. Nikt z nas nie jest wolny od licznych skojarzeń kulturowych, które wywołuje, i których prawdopodobnie nie da się odłożyć na bok. Woda *jest* pierwiastkiem, choć oczywiście nie w sensie chemicznym, ale w mitycznym i poetyckim jak najbardziej, a to ma swoją wagę. Zainteresowanych odsyłam do książki z 1942 roku zatytułowanej *Woda i marzenia* francuskiego filozofa Gastona Bachelarda, w której zajmuje się różnorakimi poetyckimi ucieleśnieniami wody, głęboko zakorzenionymi w kulturze, mitach i legendach¹. Uważam, że takie idee – woda posiadająca moc oczyszczającą, woda jako zbawienie – leżą nieświadomie u podstaw niektórych patologicznych epizodów nauki o wodzie.

Ale skłonność wody do prowokowania nauki patologicznej bierze się z czegoś więcej niż tylko jej centralnego miejsca w kulturze. Faktem bowiem jest, że woda naprawdę jest niezwykła.

Mam na myśli to, że woda niepodobna jest do innych płynów, a przynajmniej do tych, które zwykle bada fizyka cieczy. Dla osób z zewnątrz może się wydać dziwne, że większość moich studiów doktoranckich poświęciłem rozpatrywaniu cieczy takich jak ciekły argon lub azot, których większość ludzi nigdy nie zobaczy i które w ogóle nie istnieją w środowisku ziemskim. Ale można je łatwo zrozumieć i równie łatwo wykonać ich proste modele. Można je określić jako zbiór kulistych, stabilnych atomów połączonych ze sobą słabymi wiązaniami. Woda jest inna. Od razu można to zauważyć, na przykład porównując ją ze związkami chemicznymi o podobnej budowie. Woda to wodorek tlenu, każda cząsteczka składa się z jednego atomu tlenu i przyłączonych do niego dwóch atomów wodoru (zob. il. 4)

Porównajmy ją z wodorkami innych pierwiastków znajdujących się w układzie okresowym w pobliżu tlenu. Wszystkie one w temperaturze pokojowej i w warunkach ciśnienia atmosferycznego są gazami, tak więc mamy metan (CH_4), amoniak (NH_3), siarkowodor (H_2S), chlorowodor (HCl) i – prawie (przynajmniej w lecie)



4

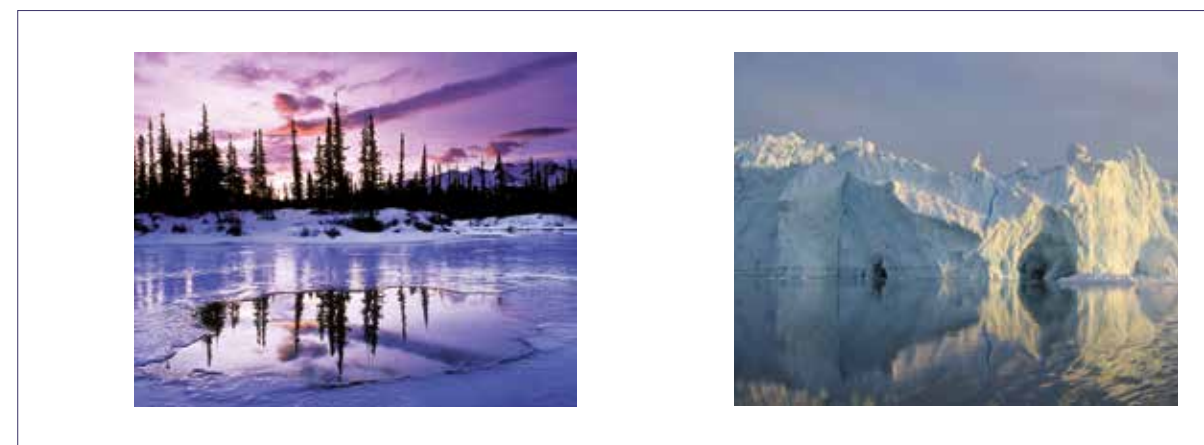
interested in the properties of water, it isn't long before someone will mention the work of Masaru Emoto, who changes the shape of snowflakes with prayer (see il. 2 and 3).

What is going on here? Why does water attract such weirdness? One reason, which I think scientists rarely appreciate, is that studying water is not like studying any other. It is not a neutral subject. All of us bring to it a wealth of cultural associations that are probably impossible to put aside. Water is an element – not, of course, in the chemical sense, but in the mythical and poetic sense, and that is not irrelevant. The French philosopher Gaston Bachelard explores various poetic incarnations of water with deep roots in culture, myth and legend in his 1942 book *Water and Dreams*. I believe that some such ideas – of water as purifier, water as saviour – lay unconsciously behind some of the pathological episodes of water science.

But there's more to water's propensity to spawn pathological science than its centrality in culture. Because the fact is that water really is weird.

What I mean by that is that water is not like other liquids, or at least not like the sorts of liquids one tends to study as a liquid-state physicist. It would seem very perverse to an outsider that I spent most of my PhD considering liquids such as liquid argon and nitrogen, which most people will never see and which don't exist at all under ambient conditions on Earth. But the fact is that these liquids are easy to understand and to make simple models of: you can think of them as a mass of weakly attracting hard spherical atoms. Water is different. You can tell it is different right away, for example by comparing it with other chemical compounds of similar constitution. Water is the hydride of oxygen, each molecule an oxygen atom with two hydrogens attached (see il. 4).

¹ Polskie wydanie: G. Bachelard, *Woda i marzenia*, przeł. H. Cudak, A. Tatarkiewicz. [w:] Idem, *Wyobraźnia poetycka*. Warszawa 1975.



5 Niezwykłe właściwości wody: w stanie stałym jest mniej gęsta niż w stanie ciekłym (po lewej), ciecz jest najgęstsza w temperaturze 4°C powyżej temperatury krzepnięcia – dlatego jeziora zamarzają od góry do dołu (po prawej).

Water's weirdness: it is less dense in solid form than in liquid form (left), and the liquid is most dense at 4°C above the freezing point – which is why lakes freeze from the top down (right).

– fluorowodor (HF). W porównaniu z nimi woda wydaje się być niezwykle odporna na parowanie. Coś utrzymuje jej cząsteczki w stanie ciekłym – coś co nie dotyczy, lub dotyczy w mniejszym stopniu, innych wymienionych wodorków.

Jest też lód. Lód unosi się na wodzie. Zjawisko to jest tak dobrze znane, że łatwo zapominamy o tym, iż ogromna większość substancji gęstnieje podczas zamarzania. Woda natomiast zwiększa objętość, dlatego właśnie pękają zamrożone rury, dlatego utonął *Titanic*. Ale jeszcze dziwniejsze jest, że wzrost objętości wody nie następuje nagle w chwili jej zamarzania. Proces ten zaczyna się już w temperaturze poniżej 4°C, chociaż zmniejszenie gęstości jest zdecydowanie wyraźniejsze i nagle w trakcie zamarzania. Tak więc kiedy inne substancje kurczą się wraz ze spadkiem temperatury, ciekła woda najpierw kurczy się, a następnie ponownie rozszerza. Z tego powodu dno jeziora jest w zimie nieco cieplejsze niż jego powierzchnia, a woda w nim zamarza od góry ku dołowi. Zapobiega to całkowitemu zamarzaniu niektórych wód, ponieważ warstwa lodu na powierzchni izoluje znajdującą się pod nią wodę (zob. il. 5).

DWIE RĘCE, DWIE STOPY

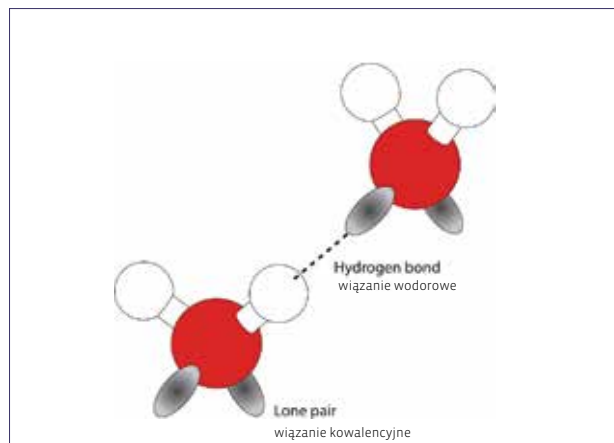
Są to jedynie najbardziej oczywiste i najłatwiejsze do zrozumienia zjawiska z całego zbioru obejmującego tak zwane anomalie wody. Na szczęście prawie wszystkie z nich można wytłumaczyć jednym faktem, tym właśnie, który odróżnia wodę od prostych cieczy takich jak ciekły argon. Chodzi o to, że cząsteczki wody wykazują względem siebie pewną lepkość, tzn. są w stanie tworzyć słabe wiązania chemiczne nazywane wiązaniami wodorowymi.

But compare it to the hydrides of other elements around oxygen in the periodic table. All the others are gases at room temperature and pressure: methane (CH_4), ammonia (NH_3), hydrogen sulphide (H_2S), hydrogen chloride (HCl), and – only just, in summer at least – hydrogen fluoride (HF). Water seems in comparison to these to have an unusual resistance to evaporating. Something is holding those molecules together as a liquid, which doesn't seem to be the case, or less strongly, for these other hydrides.

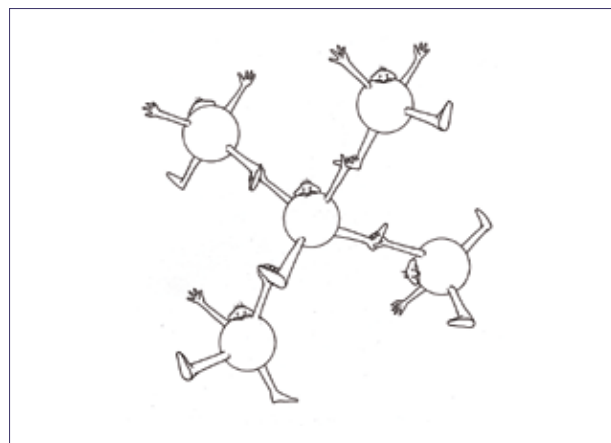
Then there's ice. Ice floats, which is so familiar a fact that it's easy to forget that almost every other substance gets denser when it freezes. Ice, in contrast, expands, which is why frozen pipes burst and why the *Titanic* sank. But it's even stranger than that, because ice doesn't just suddenly expand when it freezes. It actually begins to expand as it cools below 4°C, although the decrease in density is much more pronounced and sudden on freezing. So whereas most substances contract as they cool, liquid water first contracts and then expands again. For this reason, the bottom of a lake in winter is a little warmer than the top, and so lakes freeze from the top down. This prevents some of them from freezing solid, since the surface cap of ice insulates the water below (see il. 5).

TWO HANDS, TWO FEET

These are just some of the most obvious and easily understood of a whole list of so-called anomalies of water. Happily, just about all of them can be explained with a single fact, which is what distinguishes water from simple liquids like liquid argon. And this is that the water molecules have a certain stickiness for one another, because they can form weak chemical bonds called hydrogen bonds.



6 W uproszczonym przedstawieniu wiązania wodorowego słaba interakcja jest zasadniczo elektrostatyczna, przyciąganie pomiędzy dodatnio naładowanym atomem a wolną parą ujemnie naładowanych elektronów. In a simplistic picture of hydrogen bonding, this weak interaction is basically electrostatic, attraction between a positively charged atom and a lone pair of negatively charged electrons.



7 Cząsteczki wody, przedstawione na ilustracji z ramionami oznaczającymi atomy wodoru oraz stopami w miejscu wolnych par elektronowych, chwytają się, tworząc strukturę tetrahedralną. Water molecules, represented here with hands for hydrogen atoms and feet for lone pairs, clasp one another on a tetrahedral arrangement.

Tradycyjna definicja wiązań wodorowych jest następująca: Atom tlenu ma tendencję do przyciągania chmury elektronowej, która wiąże się z atomami wodoru, powodując, że wodór uzyskuje ładunek lekko dodatni (zob. il. 6). Co więcej, w atomach tlenu znajdują się wolne pary elektronowe, które nie biorą udziału w wiązaniach chemicznych, są jednak przyczyną występowania ujemnie naładowanych biegunów z tyłu cząsteczki o kształcie litery V. Atomy wodoru są elektrostatycznie przyciągane do tych wolnych par, w wyniku czego powstaje wiązanie wodorowe. Jest to niewątpliwie obraz zbyt uproszczony, a Międzynarodowa Unia Chemii Czystej i Stosowanej (IUPAC) pracuje obecnie nad sformułowaniem nowej definicji wiązań wodorowych, która uwzględni to wszystko, czego dowiedzieliśmy się na ich temat w ostatnich latach. Ale jako roboczy opis w zupełności wystarczy.

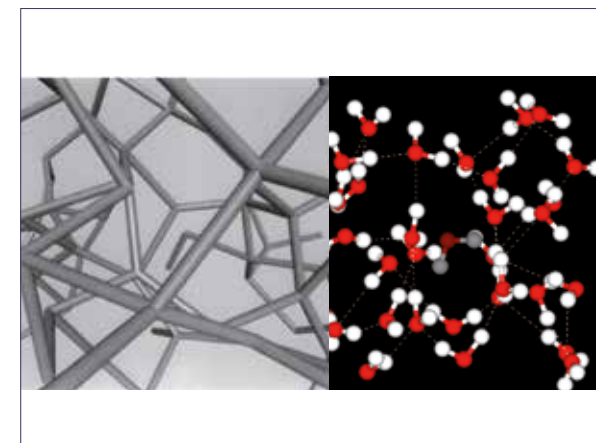
Wiązania wodorowe nie dotyczą wyłącznie wody. W rzeczywistości kilka innych prostych wodorków tworzy wiązania wodorowe, w tym amoniak oraz fluorowodór, co tłumaczy ich stosunkowo wysoką temperaturę wrzenia. Jednak w wodzie każda cząsteczka utworzyć może co najmniej cztery wiązania wodorowe z sąsiadującymi z nią innymi cząsteczkami: dwa dzięki dwóm atomom wodoru i jeszcze dwa dzięki każdej wolnej parze elektronowej znajdującej się w atomie tlenu. Co więcej, wiązania te skierowane są w określonym kierunku. Cząsteczkę wody można porównać do istoty z dwoma ramionami, to atomy wodoru, które chwytają za kostki inne istoty, czyli wolne pary elektronowe. Cząsteczki łączą się ze sobą, tworząc strukturę tetrahedralną, to znaczy czworościenną (zob. il. 7).

A oto struktura trójwymiarowa – wielokrotne powtórzenie powoduje powstanie rozległej, przestrzennej sieci (zob. il. 8).

The conventional explanation for hydrogen bonds goes like this. The oxygen atom tends to draw towards itself the electron cloud that binds it to the hydrogen atoms, giving the hydrogens a slight positive charge (see il. 6). What's more, the oxygen atoms have lone pairs of electrons which don't take part in chemical bonding but which create lobes of negative charge on the back of the V-shaped molecule. The hydrogen atoms are electrostatically attracted to these lone pairs, and this attraction creates the hydrogen bond. Now, this is too simplistic a picture, and in fact a committee for the International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) is currently working on a new definition of the hydrogen bond that will take into account all we have learnt about it in recent years. But it will do as a crude description.

Hydrogen-bonding isn't unique to water. In fact, several other simple hydrides form hydrogen bonds, including ammonia and hydrogen fluoride, which explains their relatively high boiling points too. But in water, every molecule can form no fewer than four hydrogen bonds to its neighbours: two via the two hydrogen atoms, and two more for each lone pair on the oxygen. What's more, these bonds point in particular directions in space. You can think of the water molecule as a being with two hands, representing the hydrogen atoms, that can grasp the ankles of another, representing lone pairs. So when the molecules link up, it creates a tetrahedral arrangement (see il. 7).

And this is a three-dimensional structure: as it repeats again and again, it creates an extended network throughout space (see il. 8). Because of this network, there is a tension between the usual tendency for the molecules in liquids to jostle close together and the requirement for the water molecules to be kept 'at arms'

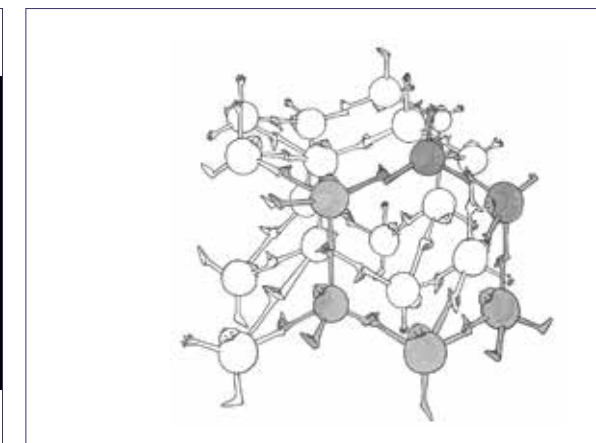


8 Dwa przedstawienia sieci wiązań wodorowych w płynnej wodzie. Two representations of the hydrogen-bond network of liquid water.

Ta sieć wywołuje napięcie między zwykłą skłonnością cząsteczek w cieczach do trącania się w tłoku a potrzebą cząsteczek wody do utrzymania wobec siebie dystansu na odległość „ramienia”, co pozwala na utworzenie wiązań wodorowych. Wiązania te mogą nieco zmieniać kształt i deformować się, ale zbyt duży nacisk powoduje ich przerwanie. W tej delikatnej równowadze między gęstym, przypadkowym zbiorem cząsteczek a luźniejszym, uporządkowanym układem sieci tetrahedralnej kryje się wyjaśnienie niezwykłych właściwości wody. W lodzie tworzona przez cząsteczki sieć jest bardzo regularna, dzięki czemu dużo w nim wolnej przestrzeni (zob. il. 9).

W ten sposób tłumaczy się wielką różnorodność form krystalicznego lodu. Według ostatnich obliczeń jest ich około 12, tworzą się kiedy lód ulega ściśnięciu przy różnych temperaturach. Mając do dyspozycji dużo wolnej przestrzeni, cząsteczki zbliżają się do siebie na różne sposoby. Wykorzystują między innymi luki, w których tworzą drugą sieć. Na ilustracji widać zwykły lód – nie jest to oczywiście prawdziwa struktura zwykłego lodu, ale jest ona dwuwymiarowa i znajdują się w niej formy sześciokątne, takie jak w zwykłym lodzie (zob. il. 10).

Wyobraźmy sobie teraz, że struktura ta zostaje ściśnięta – dostawiamy krzesła pod ścianami sali balowej, a tancerzy jest tyłu co przedtem, muszą więc ściśnić się, żeby zmieścić się w mniejszej przestrzeni. Mogą to zrobić w taki sposób, żeby kręgi zachodziły na siebie (zob. il. 11). To właśnie dzieje się w gęstszych formach lodu wytwarzanych pod wysokim ciśnieniem, gdzie dwie oddzielne sieci utworzone przez wiązania wodorowe zachodzą na siebie.



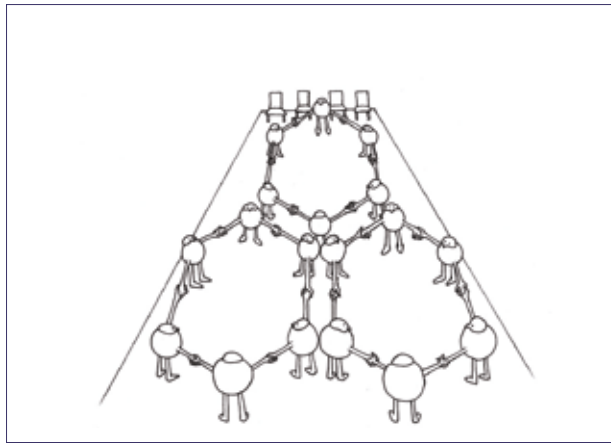
9 W lodzie cząsteczki wody połączone wiązaniami wodorowymi tworzą formy sześciokątne, pomiędzy którymi pozostaje dużo wolnej przestrzeni. In ice, water molecules hydrogen-bond into six-membered rings, leaving plenty of empty space inside.

length', as it were, in order to form the hydrogen bonds. These bonds can bend and deform a little, but too much and they'll break. The key to water's oddness lies in this delicate balance between dense, random packing of the molecules and the more open, orderly arrangement of the tetrahedral network. In ice, the regularity of the network is rigidly imposed, so there is plenty of open space (see il. 9).

This explains why there are so many different forms of crystalline ice – about 12 at the last count, which appear as ice is squeezed at different temperatures. With all that space, the molecules can find different ways of packing. In particular, they can pack more closely together by forming a second network in the gaps. Here's a picture representing ordinary ice – it isn't exactly the true arrangement in ordinary ice, but it's a two-dimensional structure with six-membered rings like those in real ice (see il. 10).

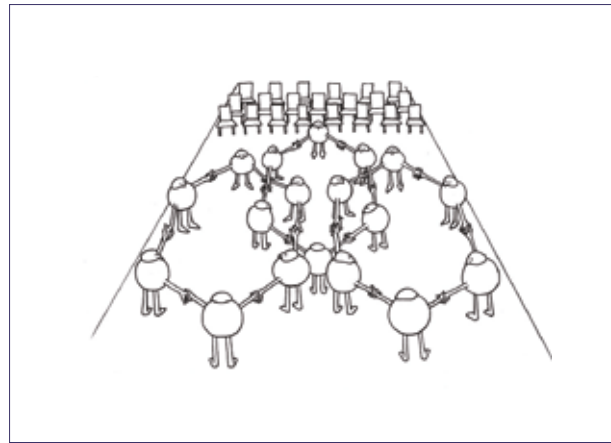
Now imagine this structure gets squeezed – we put out more chairs at the ends of this dance hall, so that the same number of dancers have to squeeze into a smaller space. Here's how they can do it, by interweaving the rings (see il. 11). That's what happens in some of the denser forms of ice, made under high pressure, where there are two separate hydrogen-bonded networks woven into each other. So there really is an ice-nine, although it's not like the one Vonnegut imagined. And there are forms of ice that, like the fictional ice-nine, remain solid above zero degrees centigrade, but only so long as they are kept under high pressure. Here's one of them, Ice-VII, with the two hydrogen-bonded networks marked in red and orange (see il. 12).

When ice melts, some of these bonds are broken and the molecules can come closer together, increasing the density.



10 W uproszczonym przedstawieniu wiązania wodorowego słaba interakcja jest zasadniczo elektrostatyczna.

In a simplistic picture of hydrogen bonding, this weak interaction is basically electrostatic.



11 Cząsteczki wody, przedstawione na ilustracji z ramionami oznaczającymi atomy wodoru oraz stopami w miejscu wolnych par elektronowych, chwytają się, tworząc strukturę tetrahedralną.

Water molecules, represented here with hands for hydrogen atoms and feet for lone pairs, clasp one another on a tetrahedral arrangement.

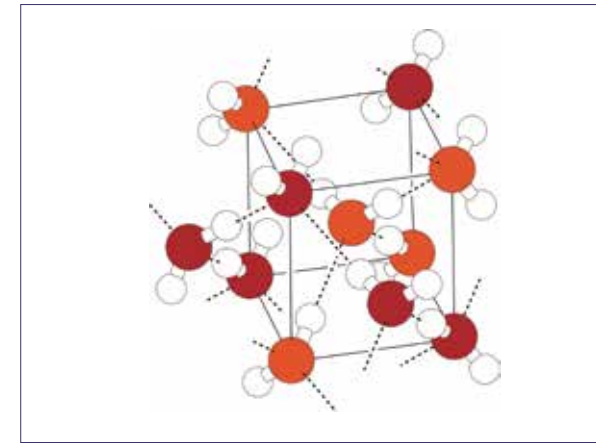
Widzimy więc, że lód-9 istnieje w rzeczywistości, choć nie jest taki, jakim wyobrażał go sobie Vonnegut. Istnieją też formy lodu, które – jak fikcyjny lód-9 – pozostają ciałem stałym w temperaturze powyżej 0°C, ale tylko pod warunkiem, że znajdują się pod wysokim ciśnieniem. Oto jedna z nich, lód-VII. Sieci wiązań wodorowych zaznaczono na czerwono i pomarańczowo (zob. il. 12).

Kiedy lód się topi, niektóre z tych wiązań zostają przerwane, dzięki czemu odległość między cząsteczkami zmniejsza się, prowadząc tym samym do gęstnienia substancji. Sieci tworzonej w cieczy przez wiązania wodorowe daleko więc do doskonałości i regularności, jest za to dynamiczna. Wiązania wodorowe między cząsteczkami bez przerwy tworzą się i przerywają, a każde z nich istnieje średnio nie dłużej niż jedną pikosekundę lub, innymi słowy, jedną bilionową sekundy. Fizycy i chemicy, którzy prowadzą badania nad właściwościami wody, od dawna starają się znaleźć najlepszy sposób opisanie tej sieci, owego ścisłego związku porządku z jego brakiem. Wiadomo, że w każdej cząsteczce wody atomy połączone wiązaniami wodorowymi tworzą w przybliżeniu jednostkę tetrahedralną, ale ze względu na nietrwałość wiązań występują w niej średnio mniej niż cztery takie wiązania. I podczas gdy w lodzie wiązania wodorowe tworzą struktury sześciokątne, w ciekłej wodzie częściej obserwujemy pięciokąty. Ponadto w niektórych cząsteczkach wody powstają więcej niż cztery wiązania wodorowe, a to za przyczyną tak zwanej bifurkacji. Nazywamy tak zdolność atomu wodoru do łączenia się z wolnymi parami elektronowymi z dwóch różnych atomów tlenu jednocześnie.

Powinienem wspomnieć, że nawet ten ogólny opis struktury zwykłej wody w stanie ciekłym nie wszystkich zadowala. Grupa

The hydrogen-bonded network in the liquid is therefore highly imperfect and disorderly, and also dynamic: hydrogen bonds between the molecules are constantly being made and broken, so that each of them lasts on average just a picosecond or so – that is, a trillionth of a second. Physicists and chemists working on water have long struggled to find the best way of describing this network, with its intimate blend of order and disorder. It seems clear that each water molecule has a roughly tetrahedral hydrogen-bonded coordination, but because of all the broken bonds, they have an average of less than four bonds each. And whereas in ice the hydrogen bonds link them into six-membered rings, in liquid water it is more common to find five-membered rings instead. What's more, some water molecules actually have more than four hydrogen bonds, because they can form so-called bifurcated bonds in which one hydrogen atom links to lone pairs on two different oxygen atoms.

I should mention that not even this average structure of ordinary liquid water is fully settled. Some scientists have recently claimed that the water molecules can be linked into long chain-like structures rather than the three-dimensional network, or that there are two sub-populations of water molecules, some in chains and others more densely packed. Another proposal is that the structure is more like a mixture of patches of an ice-like orderly network interspersed among a dense jumble of molecules that are barely hydrogen-bonded at all. I should say that neither of these proposals looks at all likely, but the mere fact that they are still being proposed shows how hard it is to pin down exactly what water's structure looks like. And it does seem more likely that there are genuinely two forms of liquid water at high pressure and low

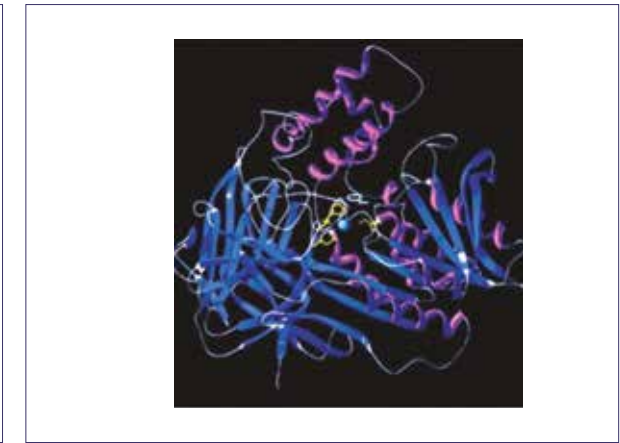


12 Krystaliczna struktura lodu-VII z dwoma zachodzącymi na siebie sieciami cząsteczek połączonych wiązaniami wodorowymi.

The crystal structure of Ice-VII, with two interlocking networks of hydrogen-bonded molecules.

naukowców ogłosiła niedawno, że cząsteczki wody mogą łączyć się w długie struktury łańcuchowe, a nie w trójwymiarową sieć, lub że istnieją dwie subpopulacje cząsteczek wody. Cząsteczki należące do jednej z nich tworzą łańcuchy, pozostałe są ułożone gęściej. Pojawiają się też twierdzenia, że struktura wody przypomina raczej mieszaninę fragmentów regularnej sieci, takiej jaka występuje w lodzie, rozmieszczonych między gęstą zbieraniną cząsteczek, w których wiązania wodorowe są bardzo słabe. Muszę zaznaczyć, że żadne z tych twierdzeń nie brzmi prawdopodobnie, ale sam fakt, że wciąż się pojawiają pokazuje, jak trudno dokładnie określić w jaki sposób skonstruowana jest woda. I rzeczywiście bardziej prawdopodobne wydaje się, że przy wysokim ciśnieniu i niskiej temperaturze, tj. w warunkach, w których lód jest najtrwalszy, istnieją dwie formy płynnej wody. Trudno to sprawdzić eksperymentalnie, ponieważ musiałaby być utrzymana w stanie ciekłym w warunkach, w których normalnie nie jest to możliwe. Istnieją sposoby, dzięki którym można to osiągnąć, lecz niesłychanie trudno dojść do momentu, w którym ciecz powinna podzielić się na dwie o różnej strukturze. W obecnej chwili nie dysponujemy więc bezpośrednimi dowodami. Tak czy inaczej, możliwe, że napięcie między bardziej otwartą i uporządkowaną strukturą a strukturą gęstszą i mniej uporządkowaną prowadzi w końcu do powstania dwóch różnych cieczy o różnej gęstości. Możliwe, że maksymalna gęstość wody w temperaturze 4°C jest tego odbiciem.

Te właśnie trudności i nie w pełni wyjaśnione kwestie dotyczące struktury wody w stanie ciekłym sprawiają, że wielu naukowców ulega pokusie i daje się zwieść łatwości tłumaczenia dziwnych i być może patologicznych właściwości wody właśnie



13 Struktura białka – ale gdzie podziła się woda?

A protein structure – but where's the water?

temperature, in the region where ice is the most stable state. This is a hard idea to test experimentally, because it involves sustaining the liquid state under conditions where it wouldn't normally exist. There are ways of doing that, but to reach the region where the liquid is expected to separate into two forms is tremendously difficult, so all we have so far is rather indirect evidence. All the same, it seems likely that this tension between are more open and orderly network structure and a denser, more disorderly structure does ultimately resolve itself into the appearance of two distinct liquids with different densities. It is possible that the density maximum at 4°C is an echo of this. It's because of both these complexities and these uncertainties about the liquid-state structure of water that it remains so easy and tempting to invoke explanations for weird and perhaps pathological properties of water that involve water structure. That's precisely what Jacques Benveniste was trying to do. Because water was known to form this three-dimensional hydrogen-bonded network, he wanted to imply that perhaps a part of the network could freeze around a biological molecule and retain an imprint of its shape – a shape that might hold the key to its biological activity. But sadly, this idea makes no sense. For one thing, it's hard to see why a mould should behave like the object it is moulded around – it's a kind of negative imprint, not a replica. But in any case, we know that the network is just too dynamic to make that possible. If bonds are lasting only a picosecond before they break and reform, how on earth is the shape going to be maintained? Nevertheless, 'water structure' remains a kind of *deus ex machina* for explaining various unusual physical and biological phenomena, almost always with a certain air of desperation.

w oparciu o jej strukturę. Usiłował to zrobić również Jacques Benveniste. Ponieważ wiadomo było, że woda tworzy trójwymiarową sieć wiązań wodorowych, próbował zasugerować, że być może jej część może zamarzać wokół cząsteczki biologicznej zachowując odcisk jej kształtu – kształtu, który może być kluczem do jej aktywności biologicznej. Niestety, jest to sugestia pozbawiona sensu. Po pierwsze, trudno zrozumieć, dlaczego forma miałaby zachowywać się jak przedmiot, wokół którego się ukształtowała – jest to przecież rodzaj negatywu, a nie kopia. Poza tym wiemy już, że sieć jest zbyt dynamiczna, aby było to możliwe. Jeśli wiązania istnieją tylko przez pikosekundę, a potem przerywają się i powstają nowe, jak można, u licha, mówić o zachowaniu kształtu? Mimo to „struktura wody” pozostaje swego rodzaju *deus ex machina* służącym wyjaśnianiu przeróżnych niezwykłych zjawisk fizycznych i biologicznych, w którym prawie zawsze wyczuć można pewną dozę desperacji.

WODA W KOMÓRCIE

Tego rodzaju teorie pojawiają się najczęściej w dziedzinie biologii, zwłaszcza w odniesieniu do zachowania wody w żywych komórkach. Zagadnienie to zawsze było sporne. Z jednej strony wiele podręczników biochemii traktuje wodę jako tło dla życia w komórce. Przyznają, że jej znaczenie jest kluczowe, że bez niej cząsteczki białka mogłyby stracić kształt i elastyczność, a życie powoli by się zatrzymało. Jednak przedstawia się ją wyłącznie jako uniwersalny rozpuszczalnik o strukturze trójwymiarowej sieci wiązań wodorowych typowej dla zwykłej wody i na tym się kończy. Cząsteczki biologiczne pokazywane są jakby zawieszane w próżni, co zapewne pozwala uzyskać klarowność obrazu, ale jednocześnie sugeruje, że tak właśnie wyglądałyby niezależnie od tego, czy są otoczone przez wodę czy nie. W najlepszym wypadku komórka traktowana jest jak worek pełen bardzo rozrzedzonych substancji. Z drugiej strony napomyka się, że woda w komórkach różni się fundamentalnie od wody w szklance i że jest to różnica o decydującym znaczeniu dla zdrowia komórki. Pojawiały się sugestie, że woda komórkowa jest bardziej pasywna, ale upodabnia się do zwykłej wody w komórkach chorych, na przykład rakowych. Opierają się one na założeniu, że komórka w jakiś sposób „oswaja” wodę, zmieniając jej strukturę i sprawiając, że staje się ona „biofiliczna”. Nie jest to nowy pomysł. Laureat Nagrody Nobla biolog Albert Szent-Györgyi, twórca zwrotu „matryca życia” opisującego wodę, o strukturze wody komórkowej mówił już w latach 50. dwudziestego wieku, a biolog Gilbert Ling ogłosił w latach 60., że woda komórkowa tworzy na powierzchni białek zorganizowane, warstwowe struktury (zob. il. 13).

W rzeczywistości żadne z tych twierdzeń – to, że woda komórkowa niczym nie różni się od innych rodzajów wody oraz, że jest w jakiś sposób całkowicie przekształcana przez komórke – nie brzmi wiarygodnie. Prawda jest dużo bardziej skomplikowana, ale również dużo ciekawsza. Wygląda na to, że w strukturze wody komórkowej oraz w jej właściwościach zachodzi wiele drobnych, niemal nieuchwytnych i perfekcyjnych zmian, a dzieje się tak za sprawą biocząsteczek i innych składowych cytoplazmy,

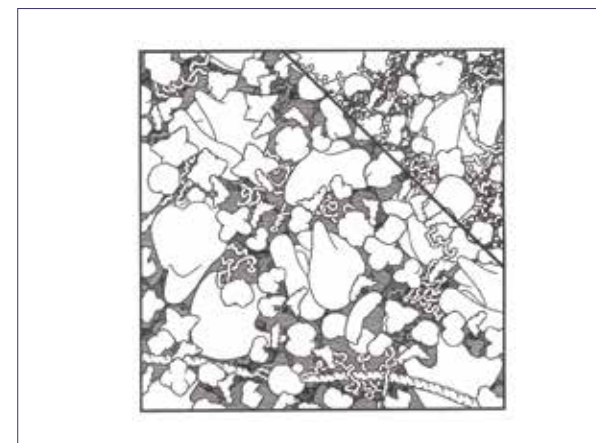
WATER IN THE CELL

This kind of idea is particularly notorious in biology, and specifically in the question of what water behaves like inside living cells. This has been, and remains, a hugely contentious area. On the one hand, many biochemistry textbooks tend to regard water as just the backdrop to the life of the cell. They acknowledge that water is crucial – without it, protein molecules might not retain their shapes or their flexibility, and life grinds to a halt – but they portray it as just a uniform solvent, describing the three-dimensional hydrogen-bonded network of ordinary water and then just leaving it at that. Biological molecules are frequently depicted as though in a vacuum, which might be necessary for clarity but tends to encourage the notion that this is how they'd look whether there was water around or not. At best, the cell is treated as though it is a bag of highly dilute dissolved substances. On the other hand, it has been suggested that water in cells is fundamentally different from that in a cup of water, and that this difference is essential for the health of the cell. There have been claims that cell water is more sluggish, and that it becomes more like ordinary water in diseased cells such as cancer cells. The notion here is that the cell somehow 'tames' ordinary water by altering its structure and rendering it 'biophilic'. This idea goes back a long way. The Nobel laureate biologist Albert Szent-Györgyi, who coined the phrase 'the matrix of life' to describe water, talked about the structuring of cell water in the 1950s, and the biologist Gilbert Ling proposed in the 1960s that cell water forms organized, layered structures on the surface of proteins (see il. 13).

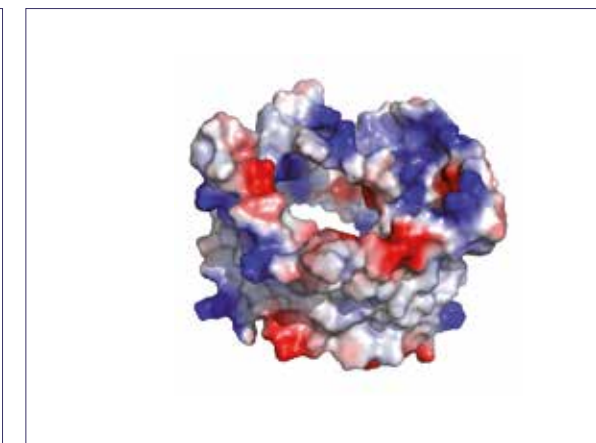
Now, the fact is that neither of these ideas – that cell water is like any other water, or that cell water is somehow fundamentally altered throughout the cell – seems to be right. The truth is considerably more complicated, but also much more interesting. It seems that the structure and properties of water in the cell are altered in many small, subtle and exquisite ways by biomolecules, as well as by other components of the cytoplasm such as salts – but that this happens only locally, over short distances. In this way, water seems to adjust itself to the presence of biomolecules and vice versa, and it is the delicate interplay between them that makes life possible. I want to give you a little glimpse at some of the ways in which this happens.

First of all, let's have a look inside the cell. Here's what it's like – see illustration N° 14.

This is a scale drawing of a typical bit of the cytoplasm, the watery environment of the cell with all its biomolecules swimming around. And one thing strikes you straight away: this is a crowded place. It's actually even worse than this, because this picture mostly doesn't show all the small dissolved substances like sugars and salts that are also in here. On average, the big molecules are separated from one another by typically a distance of around 1 nm (a millionth of a millimetre), which allows room for no more than 3–4 layers of water. So just about all the cell water 'feels' the effect of the dissolved biomolecules. The question is what that feeling does to the water.



14 Źródło: David Goodsell, *The Machinery of Life*, 1993.
From: David Goodsell, *The Machinery of Life* (1993).



15 Hydrofilowe (niebieskie) i hydrofobowe (czerwone) obszary na powierzchni białka.
Hydrophilic (blue) and hydrophobic (red) regions on a protein surface.

takich jak sole – lecz dotyczy to tylko wybranych miejsc, krótkich odcinków. Prawdopodobnie w ten sposób woda przystosowuje się do obecności biocząsteczek i odwrotnie, i właśnie ta delikatna interakcja między nimi sprawia, że życie jest możliwe. Zamierzam teraz omówić kilka przykładów tego zjawiska. Przede wszystkim zajrzyjmy do komórki. Wygląda jak na ilustracji nr 14.

Jest to typowy fragment cytoplazmy w powiększeniu, wodniste środowisko komórki, w którym pływają wszystkie biocząsteczki. Jedno od razu rzuca się w oczy: panuje tu tłok. W rzeczywistości jest jeszcze gorzej, bo na rysunku nie widać większości rozpuszczonych substancji, takich jak cukry i sole, które również tam występują. Duże cząsteczki znajdują się zwykle w odległości około 1 nm (jednej milionowej milimetra) od siebie, co powoduje, że miejsca starcza tylko na 3 do 4 warstw wody. Więc mniej więcej wszystko, co „odczuwa” woda komórkowa, bierze się z rozpuszczonych biocząsteczek. Pytanie, co owo odczucie oznacza dla wody?

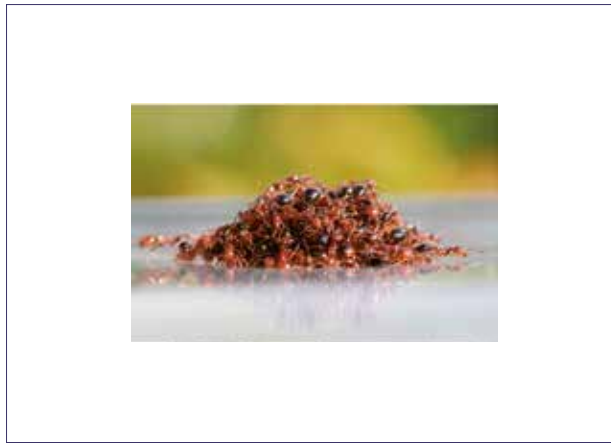
Odpowiedź nie jest ani jednoznaczna, ani prosta. Ale jedną z kluczowych kwestii jest wygląd wody w bezpośrednim sąsiedztwie powierzchni dużych cząsteczek, na przykład białek. Powierzchnie te nie są jednolite pod względem chemicznym. Niektóre ich fragmenty pokryte są związkami chemicznymi rozpuszczalnymi w wodzie, na przykład tymi, które mogą wchodzić w skład wiązań wodorowych, jak cukry, lub tymi, które mają ładunek elektryczny, jak sole. Nazywa się je hydrofilowymi lub wodolubnymi. Do innych fragmentów przyłączone są tłuszczowe lub oleiste grupy chemiczne, które nie rozpuszczają się w wodzie. Te nazywają się związkami hydrofobowymi. Oto ilustracja przedstawiająca typowe białko, na którym obszary hydrofilowe

There's no single or simple answer to that. But one of the key questions is what the water close to the surfaces of big molecules like proteins looks like. These surfaces are chemically diverse. Some bits are covered in water-soluble chemical groups, such as ones that can engage in hydrogen bonding, as sugars can, or which have electrical charge, as salts do. These are called hydrophilic, or water-loving. Other parts have fatty or oily chemical groups attached, and so are not soluble in water. These are called hydrophobic, or water-fearing. Here is an image of a typical protein with the hydrophilic and hydrophobic parts marked in blue and red respectively. The deeper the colour, the more hydrophilic or hydrophobic they are; the white bits are neutral in this respect (see il. 15).

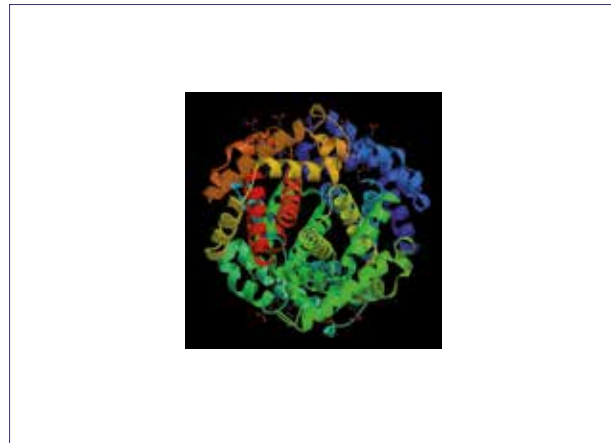
The question, then, is if and how water's structure is altered next to hydrophilic and hydrophobic surfaces – and also, if there is such alteration of structure, how far does it extend into the liquid. This question is still being debated.

One thing is clear, however: there's something about water that encouraged hydrophobic parts of molecules to stick together. In effect, this means that globules of fatty or oily material in water will stick together. This happens at large scales too, and very recently it's been discovered that fire ants exploit the effect by clustering together on the surface of water to make hydrophobic rafts, which allow them to float and thus to escape being killed by floods (see il. 16).

At the scale of protein molecules, the attraction of hydrophobic surfaces in water helps proteins aggregate into complex functional assemblies of several molecules. It also enables individual proteins to acquire and hold the very particular three-dimensional shapes that they need in order to work as enzymes. Proteins are made from chains of amino acids that fold up into



16 „Hydrofobowa tratwa” utworzona przez mrówki ogniowe.
A ‘hydrophobic raft’ of fire ants.
Źródło / From: N.J. Mlot et al., *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 108, 7669-7673 (2011)



17 Zwinięty łańcuch białka. „Suche” wewnątrz zawiera zwykle wiele grup hydrofobowych aminokwasów.
The folded-up chain of a protein. Typically, the ‘dry’ interior contains many hydrophobic amino acid groups.

oznaczono na niebiesko, a hydrofobowe na czerwono. Im bardziej natężona barwa, tym silniejsza hydrofilowość lub hydrofobowość. Białe fragmenty są pod tym względem neutralne (zob. il. 15).

Powstaje pytanie, czy i w jaki sposób struktura wody zmienia się w sąsiedztwie powierzchni hydrofilowych i hydrofobowych? A także, jeśli w jej strukturze zachodzą zmiany, jak dalece ingerują one w ciec? To zagadnienie jest przedmiotem ciągłych dociekań.

Jedno jest jednak pewne. Jest w wodzie coś takiego, co powoduje, że hydrofobowe części cząsteczek trzymają się razem. Oznacza to, że krople tłustych lub oleistych substancji znajdujące się w wodzie przylegają do siebie. Dzieje się tak również na innych poziomach, a zupełnie niedawno odkryto, że mrówki z gatunku *solenopsis invicta*, zwane mrówkami ogniowymi, wykorzystują to zjawisko i zbijają się razem na powierzchni wody tworząc hydrofobowe tratwy. Mogą w ten sposób dryfować i uniknąć utonięcia podczas powodzi (zob. il. 16).

Na poziomie komórki wzajemne przyciąganie powierzchni hydrofobowych w wodzie pomaga białkom tworzyć skomplikowane zespoły funkcyjne złożone z kilku cząsteczek. Pozwala to również poszczególnym białkom uzyskać oraz zachować ten szczególny trójwymiarowy kształt, dzięki któremu mogą działać jako enzymy. Białka złożone są z łańcuchów aminokwasów, które zwijają się, tworząc różne formy. Większość hydrofobowych aminokwasów znajduje się zwykle w środku, gdzie są chronione przed wodą (zob. il. 17).

Intuicja podpowiada, że tendencja białka do osłaniania fragmentów hydrofobowych, czyli tych, które nie lubią wody, ma sens.

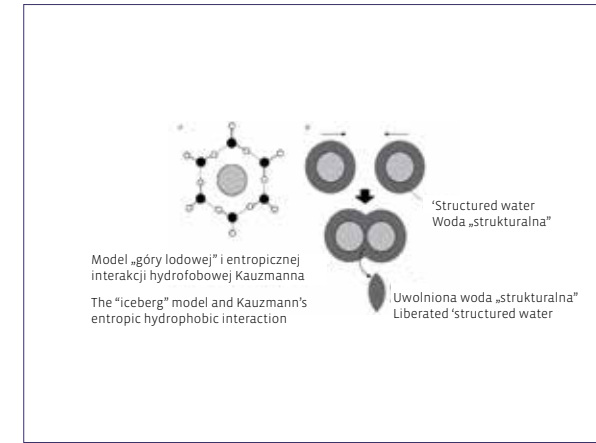
particular shapes, and typically these contain more hydrophobic amino acids in the interior, protected from water (see il. 17).

It makes intuitive sense that a protein would tend to bury its hydrophobic, water-fearing parts. But what actually drives this apparent attraction between hydrophobic surfaces? The textbook answer draws on an idea proposed in 1945, which says that the structure of water actually becomes more orderly next to a hydrophobic surface. It becomes, in other words, more like ice. This enables the water to arrange itself in a way that minimizes the loss of hydrogen bonds where the water ends and the hydrophobic surface begins. The idea, then, was that water builds a little iceberg around dissolved hydrophobic particles.

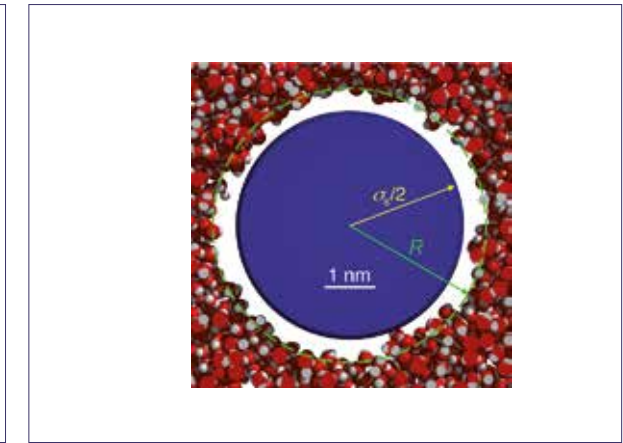
In 1959 the biochemist Walter Kauzmann suggested how this sort of picture could lead to an attraction between hydrophobic particles in water (see il. 18). As two particles come together, their coatings of ordered water overlap, and some of this ‘structured’ water is set free. This means it can become disorderly again, and so there is a gain in entropy, which makes the process favourable. So according to this explanation, the hydrophobic attraction is driven by entropy.

The problem with Kauzmann’s model is that there now seems to be no good evidence that it is right, and pretty good reason to believe that it’s wrong. That’s because it seems very unlikely that water is more orderly around hydrophobic surfaces after all. It may well have a different structure from the one in bulk water, and probably does. But it’s not like a layer of ice. It seems likely that in fact there is a very thin layer right next to a hydrophobic surface that contains hardly any water at all – it is a gas-like layer (see il. 19).

And one new explanation for hydrophobic attraction is that, when two such surfaces come close together, there comes



18



19 Woda w sąsiedztwie cząstki hydrofobowej. Źródło: Mittal & Hummer, *PNAS USA*, 20130-20135 (2008).
Water near a hydrophobic particle. From Mittal & Hummer, *PNAS USA* 105, 20130-20135 (2008).

Ale co tak naprawdę jest przyczyną wyraźnego wzajemnego przyciągania powierzchni hydrofobowych? Podręcznikowa odpowiedź na to pytanie opiera się na teorii sformułowanej w roku 1945, według której sąsiedztwo powierzchni hydrofobowej wpływa porządkująco na strukturę wody. Inaczej mówiąc, zaczyna ona przypominać strukturę lodu. Takie ułożenie cząsteczek wody minimalizuje utratę wiązań wodorowych w miejscu, gdzie kończy się woda, a zaczyna powierzchnia hydrofobowa. Według tej teorii woda tworzy więc wokół rozpuszczonych cząstek hydrofobowych małą górę lodową.

W 1959 roku biochemik Walter Kauzmann wyjaśnił, w jaki sposób mogłoby to skutkować przyciąganiem między cząstkami hydrofobowymi znajdującymi się w wodzie (zob. il. 18). Kiedy dwie cząstki zbliżają się do siebie, powłoki uformowane wokół nich przez wodę o regularnej strukturze zachodzą na siebie, w wyniku czego część tej „strukturalnej” wody zostaje uwolniona i może wrócić do stanu nieuporządkowanego. Następuje wzrost entropii, co sprawia, że proces ten jest korzystny. Według tej teorii przyciąganie hydrofobowe powodowane jest entropią. Problem z modelem Kauzmann’a jest taki, że nie da się dzisiaj przytoczyć żadnego porządnego dowodu na jego prawidłowość, a przy tym istnieje bardzo dobry powód, żeby go uznać za błędny. Niezwykle mało prawdopodobne jest bowiem, że woda ma bardziej uporządkowaną strukturę wokół powierzchni hydrofobowych. Rzeczywiście jej struktura może różnić się od struktury pozostałej wody. Prawdopodobnie tak właśnie jest. Ale nie jest ona wcale podobna do warstwy lodu. Wydaje się natomiast możliwe, że bezpośrednio przy powierzchni hydrofobowej znajduje się bardzo cienka warstwa, która prawie wcale nie zawiera wody – przypomina raczej gaz (zob.: il. 19).

a point where the water remaining between these gaslike layers simply evaporates. This effect, called capillary evaporation, is well known in principle – it means that, in effect, the boiling point of the liquid between the two surfaces is altered just in this little space, and so the gas forms there instead. If this were to happen, then the meniscus at the edges of the space would pull the two surfaces into contact. For obvious reasons, this is called a dewetting transition, and one theory predicts that it might be common between two hydrophobic surfaces when they are just a nanometre or so across (see il. 20).

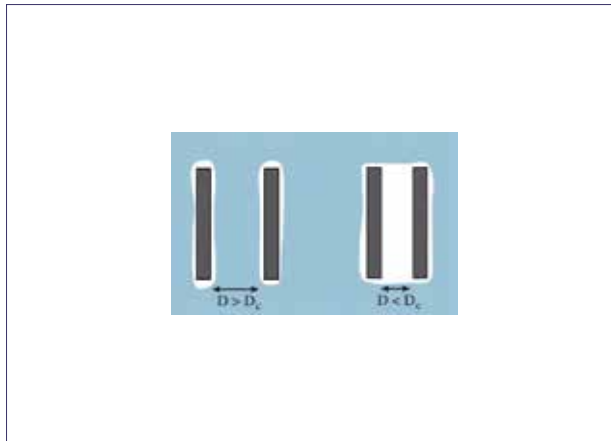
The idea is that this also happens as a protein folds: dewetting snaps the hydrophobic parts of the chain together. Computer simulations of flat hydrophobic plates do show an abrupt dewetting transition.

But it now looks as though dewetting is probably rather rare as a way of getting hydrophobic surfaces to stick together. Computer simulations of a small protein called melittin that is a component of bee venom seem to show a dewetting transition in the clustering together of the four parts to form a tube-like space (see il. 21).

But the two roughly flat portions of an enzyme called BphC seem to come together without sudden dewetting – the water between the two surfaces is only squeezed out gradually, molecule by molecule (see il. 22).

In general, it seems that protein surface just isn’t hydrophobic enough to make dewetting happen. So their attraction must have some other origin.

As well as helping proteins hold their shape, water seems to act as a kind of plasticizer, giving the protein molecule enough flexibility to do its job. If proteins are made too dry, or they are



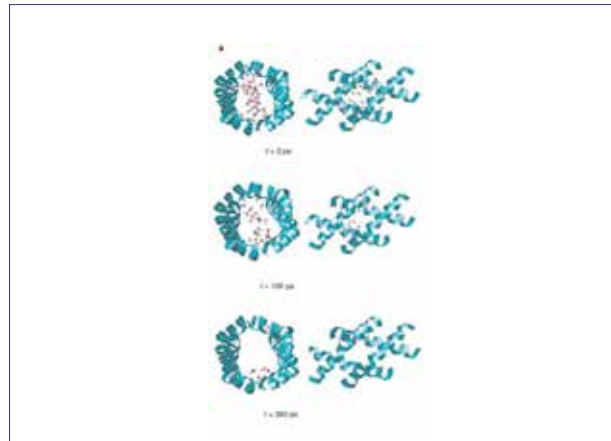
- 20 Przemiana odwadniająca przyciągania hydrofobowego: w przypadku odstępów mniejszych od pewnej krytycznej wartości D_c , przestrzeń między dwoma powierzchniami hydrofobowymi nagle zostaje pozbawiona wody i napięcie powierzchniowe przyciąga obie powierzchnie do siebie.
- The dewetting mechanism of hydrophobic attraction: at a separation less than some critical value D_c , the space between two hydrophobic surfaces suddenly becomes empty of water, and the surfaces are pulled together by surface tension.

Istnieje aktualniejsze wyjaśnienie zjawiska przyciągania hydrofobowego – kiedy dwie takie powierzchnie zbliżają się do siebie, dochodzi do tego, że woda pozostała między warstwami podobnymi do gazu po prostu wyparowuje. Zjawisko to, zwane parowaniem kapilarnym, jest w zasadzie dobrze znane – oznacza, że temperatura wrzenia cieczy między dwoma powierzchniami zmienia się w tej niewielkiej przestrzeni i w rezultacie wytwarza się tam gaz. Jeśli miałoby to być prawdą, menisk na krańcach przestrzeni doprowadziłby do styku dwóch powierzchni. Z przyczyn oczywistych nazywa się to zjawisko przemianą odwadniającą, a jedna z teorii utrzymuje, że zachodzi ono często między dwiema powierzchniami hydrofobowymi, które znajdują się od siebie w odległości mniej więcej jednego nanometra (zob. il. 20).

Miałoby się tak dziać również w trakcie skręcania się białka. Odwodnienie powoduje gwałtowne zbliżenie się hydrofobowych części łańcuchów do siebie. Symulacje komputerowe płaskiej przestrzeni hydrofobowych w istocie pokazuje nagłą przemianę odwadniającą.

Okazuje się jednak, że odwadnianie jest prawdopodobnie dość rzadkim sposobem łączenia się powierzchni hydrofobowych. Symulacje komputerowe dotyczące niewielkiego białka zwanego melityną, składowej jadu pszczelego, pokazują przemianę odwadniającą zachodzącą w procesie łączenia się czterech fragmentów tworzących kształt przypominający tubę (zob. il. 21)

Wygląda jednak na to, że dwa w przybliżeniu płaskie fragmenty enzymu zwanego BphC łączą się ze sobą bez nagłego odwodnienia – woda między dwoma powierzchniami jest wyciskana stopniowo, cząsteczka po cząsteczce (zob. il. 22).

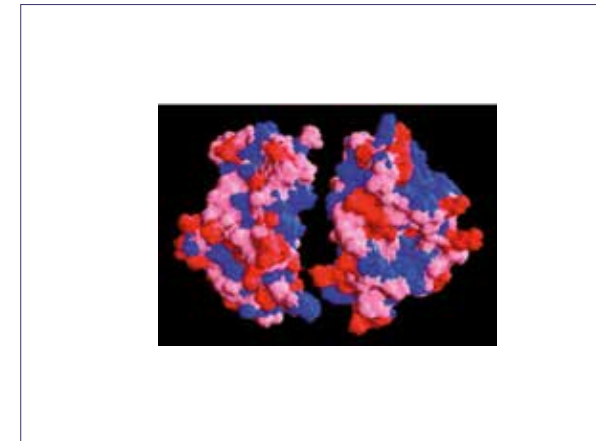


- 21 Przemiana odwadniająca w melitynie: woda widoczna na pierwszych dwóch ujęciach pomiędzy czterema spiralami (widok z boku i od frontu), na ujęciu trzecim nagle opuszcza zajmowaną przestrzeń. Źródło: P. Liu et al. *Nature*, 437, 159 (2005)
- Dewetting in the melittin peptide: water in between the four coils in the first two snapshots (end and side views) abruptly exits from this space in the third. From P. Liu et al., *Nature* 437, 159 (2005)

taken out of water and placed in other solvents, they can either fall apart or become too rigid to work. But proteins always seem to have some water stuck firmly to their surfaces, often by hydrogen bonding. This bound water remains in place when the protein is crystallized, and typically makes up 30–50% of the mass of ‘dry’ protein powders. These water molecules are like limpets attached to the macromolecule, and their positions are generally related to the protein’s own atomic structure, so that the waters can be precisely located in X-ray crystallography. Here are a couple of examples, where the yellow, green and purple spheres show bound water in different layers (see il. 23).

Using X-ray crystallography, it’s now possible to trace out this halo of water molecules around really rather large biomolecule assemblies. Here’s a very recent and rather beautiful example (see il. 24).

This is the crystal structure of the entire photosystem II, the molecular assembly responsible for converting sunlight into chemical energy in photosynthesis. It was reported by a group in Japan, and shows the locations of around 1,300 water molecules in the hydration shell – they’re shown more clearly in this lower image. At first glance this might look like just a fairly random jumble of water molecules, but in fact they are in several places organized into rather particular hydrogen-bonded assemblies that seems to offer channels for guiding hydrogen ions, other water molecules and oxygen molecules to and from the place where the key reactions take place. Here, for example, is one of these channels shown explicitly, consisting of a chain of hydrogen-bonded groups that include bits of the protein assembly and water molecules coloured orange (see il. 25).



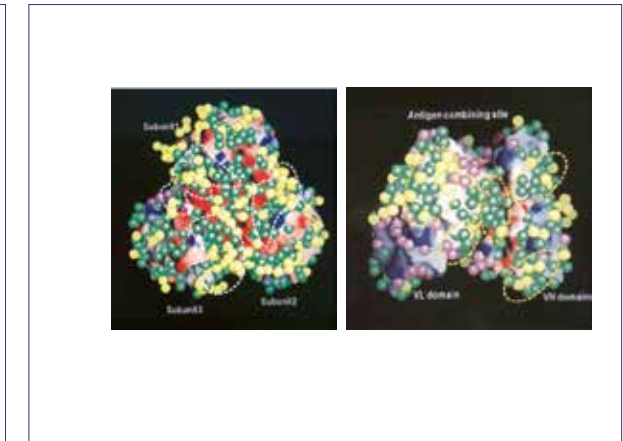
- 22 Dwie połowki enzymu BphC pozostają skierowane ku sobie swoimi „płaskimi” powierzchniami, stopniowo wyciskając spomiędzy nich wodę. Źródło: R. Zhou et al. *Science*, 305, 1605 (2004).
- The two halves of enzyme BphC stick together face to face, squeezing out the water from between their flat faces. From R. Zhou et al., *Science* 305, 1605 (2004).
- © 2004 American Association for the Advancement of Science

Nie wdając się w szczegóły, można zaryzykować stwierdzenie, że powierzchnia białka nie jest po prostu wystarczająco hydrofobowa, żeby mógł nastąpić proces odwodnienia. Tak więc w tym przypadku przyciąganie musi mieć inną przyczynę.

Woda pomaga zachować kształt białka, ale prawdopodobnie działa też jak swego rodzaju plastyfikator umożliwiający cząsteczkom białka utrzymanie odpowiedniej dla ich roli elastyczności. Jeśli białka stają się nadmiernie suche lub jeśli wyjmie się je z wody i umieści w innym rozpuszczalniku, rozpadają się albo robią się zbyt sztywne, aby móc spełniać swoją funkcję. Jednak w wypadku białek trochę wody zawsze przywiera mocno do powierzchni, często dzięki wiązaniom wodorowym. Ta związana woda pozostaje tam podczas krystalizacji białka i zwykle stanowi 30–50% masy „suchych” proszków białkowych. Cząsteczki wody zachowują się w tym przypadku jak skałoczępy przytwierdzone do makrocząsteczki, a ich pozycja zwykle wiąże się ze strukturą atomową białka. Dzięki temu wodę można precyzyjnie zlokalizować przy użyciu krystalografii rentgenowskiej. Oto dwa przykłady, na których żółty, zielony i fioletowy oznaczają warstwy związanej wody (zob. il. 23).

Na krystalografii rentgenowskiej można odnaleźć aureolę utworzoną z cząsteczek wody wokół dość dużych zespołów biocząsteczek. Oto całkiem świeży i bardzo ładny przykład (zob. il. 24).

Jest to krystaliczna struktura całego fotoukładu II, grupy cząsteczek odpowiedzialnej za przekształcanie światła słonecznego w energię chemiczną w procesie fotosyntezy. Nadesłał ją zespół naukowców z Japonii, a pokazuje ona około 1300 cząsteczek wody znajdujących się w otoczce hydratacyjnej –



- 23 Woda krystalizacyjna we fragmencie DFV anty-dansylowej immunoglobuliny G (po lewej) i w dehydratazie scytalonu (po prawej).
- Hydration water of DFV fragment of anti-dansyl immunoglobulin G (left) and scytalone dehydratase (right).

In other words, this cloud of waters should really be considered to be an integral part of the biological structure itself: the waters are like orchestrated by the proteins and other molecules in the photosystem to perform a host of specialized functions.

In general, one of these roles that assists the action of protein enzymes is to help them to bind the small molecules that they act on. For example, water molecules can act as a removable filler to make a protein somewhat promiscuous about which molecules it will bind to. Take the so-called oligopeptide binding protein OppA, which will grab hold of very small peptide molecules (basically little fragments of protein) with more or less any amino-acid sequence. This is possible because the pocket in which the peptides are bound has a lot of water in it that can be expelled or admitted to fill up any empty space. The water molecules here are a little like bricks that can be inserted or removed around guest molecules of different shape (see il. 26).

On the other hand, water molecules in well-defined sites in a protein structure can bridge the gap between the protein surface and the molecule it binds, so as to make the binding very selective for a particular shape. Here is an example chosen simply because it is very recent (see il. 27 on p. 112).

What you see here is (part of) a protein called an ionotropic glutamate receptor, which is found in neurons in the brain and binds the neurotransmitter glutamate. On the left you see it binding glutamate, and on the right, binding an artificial mimic of glutamate called AMPA, which also stimulates the same neural signal. In both cases, there is a single water

widać je wyraźniej na zdjęciu niżej. Na pierwszy rzut oka może się wydawać, że ułożenie cząsteczek wody jest raczej przypadkowe, ale w rzeczywistości tworzą one w kilku miejscach dość specyficzne zespoły wiązań wodorowych, dzięki którym powstają swoiste kanały prowadzące jony wodoru, inne cząsteczki wody oraz tlenu z i do miejsc, w których zachodzą kluczowe reakcje. Tutaj, na przykład, wyraźnie widać jeden z tych kanałów, złożony z łańcucha grup połączonych wiązaniami wodorowymi, w skład których wchodzi fragmenty grup białkowych i cząsteczki wody zaznaczone kolorem pomarańczowym (zob. il. 25).

Inaczej mówiąc, ten obłok wody w istocie powinno się traktować jako integralną część struktury biologicznej. Białko i inne cząsteczki wchodzące w skład fotoukładu angażują wodę do wykonywania wielu specjalistycznych funkcji.

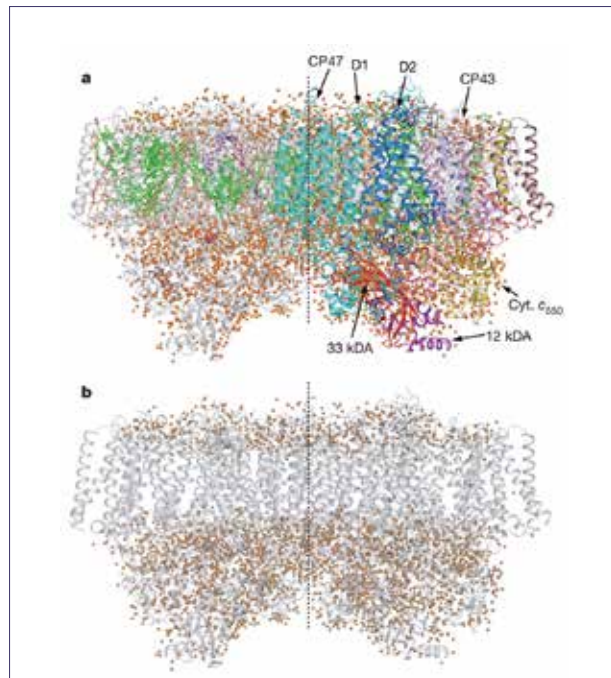
Jedną z ról wspomagających działanie enzymów białkowych jest pomoc w wiązaniu drobnych cząsteczek, na które enzymy oddziałują. Cząsteczki wody mogą na przykład spełniać funkcję ruchomego wypełniacza umożliwiającego cząsteczkom białka pewną dowolność wyboru cząsteczek, z którymi mogą się wiązać. Weźmy na przykład tak zwane białko OppA wiążące oligopeptydy, które chwytają niewielkie molekuly peptydów (dokładnie fragmenty protein) z prawie każdą sekwencją aminokwasów. Jest to możliwe, ponieważ w miejscu wiązania znajduje się sporo wody, która może zostać wypchnięta lub przyjęta dla wypełnienia pustej przestrzeni. Cząsteczki wody odgrywają tu trochę taką rolę jak cegły, które można wstawić dookoła cząsteczek-gości o różnych kształtach lub które można, w razie potrzeby, usunąć (zob. il. 26).

Z drugiej strony cząsteczki wody mogą w ściśle określonych miejscach w strukturze białkowej stanowić połączenie między powierzchnią białka a cząsteczką, którą wiąże, dzięki czemu wiązanie to może faworyzować szczególny kształt. Oto przykład wybrany ze względu na to, że jest całkiem nowy (zob. il. 27 na str. 112).

Widać tutaj fragment białka o nazwie jonotropowy receptor glutaminianowy, występującego w neuronach mózgowych, gdzie wiąże neuroprzebieżnik zwany glutaminianem. Po lewej stronie widać jak wiąże glutaminian, po prawej sztuczny odpowiednik glutaminianu AMPA, który stymuluje ten sam sygnał nerwowy. W obu przypadkach pojedyncza cząsteczka wody (odpowiednio WG i WA) łączy powierzchnię receptora z wiązaną cząsteczką. Ale cząsteczka wody za każdym razem znajduje się w innej pozycji i właśnie ta pozycja decyduje, czy receptor może pełnić swoją rolę wobec glutaminianu czy wobec AMPA. Zrozumienie tej różnicy mogłoby więc pomóc w stworzeniu innych cząsteczek syntetycznych, które miałyby wpływ na ten ważny proces biochemiczny warunkujący funkcjonowanie mózgu.

PRZEWODY WODNE

Jak widzimy, cząsteczki wody można postrzegać jako małe klocki lego, które dają się ze sobą łączyć na określone sposoby. Niektóre z nich zaobserwować można w ciekłej wodzie i różnych rodzajach lodu, ale stanowią one jedynie niewielki procent wszystkich możliwości. Cząsteczki biologiczne nadają konstrukcjom z wodnych klocków coraz to nowe kształty, zamykając je



24 „Aureola” krystalizacyjna fotoukładu II (a). Wodę, zaznaczoną kolorem pomarańczowym, wyraźniej widać na ilustracji b. Źródło: Umena et al., *Nature*, 2011.

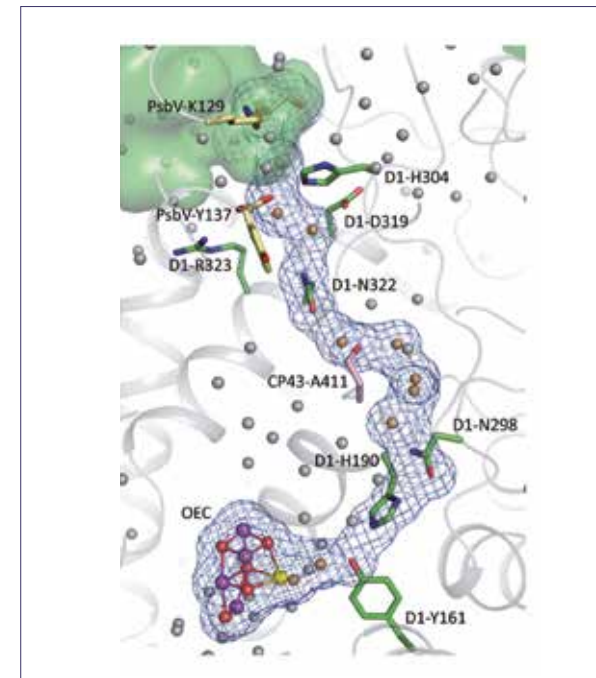
The hydration 'halo' of photosystem II (a). The waters are shown more clearly as orange spheres in b. From Umena et al., *Nature* 2011.

molecule (WG and WA respectively) that bridges the receptor's surface and the bound molecule. But the water molecule is in different positions in each case, and it's the position of this water that makes the receptor receptive to either glutamate or AMPA. Understanding this difference could, then, be important for designing other synthetic molecules that can affect and interfere with this important biochemical process in brain function.

WATER WIRES

As you can see, water molecules can be thought of as being a little like Lego bricks that can be fitted together in certain ways. Some of those ways are found in liquid water and various types of ice, but they just scratch the surface of the possibilities. Biological molecules mould this Lego-like water into new configurations, by for example confining it in spaces with particular shapes or with particular arrangements of water-loving and water-hating, greasy patches on the surface.

And in fact narrow channels like this produce some of the most versatile and widespread of new water structures in biology. In particular, a channel wide enough to admit just one water



25 łańcuch wiązań wodorowych (kolor niebieski) złożony z cząsteczek wody (kolor pomarańczowy) i grup białek w fotoukładzie II. Źródło: Umena et al., 2011.

A hydrogen-bonded channel (blue) consisting of water molecules (orange) and protein groups in photosystem II. From Umena et al., 2011.

na przykład w przestrzeni o określonym kształcie lub określonym porządku fragmentów wodolubnych i tłustych, hydrofobowych plam na powierzchni.

A w rzeczywistości wąskie kanały takie jak ten tworzą najbardziej uniwersalne i najpowszechniejsze nowo poznane struktury wodne w biologii. Idzie tu zwłaszcza o kanały szerokie na tyle, aby precyzyjnie się przez nie mogła tylko jedna cząsteczka wody na raz. To przez nie przedostaje się łańcuch cząsteczek wody połączonych wiązaniami wodorowymi w formie zwanej często przewodem wodnym (zob. il. 28).

Nazywa się tak nie tylko dlatego, że jest długi i cienki, ale również dlatego, że – jak przewód miedziany – przewodzi ładunek elektryczny. Robi to jednak w sposób zupełnie inny niż miedź. Przede wszystkim przewód taki może transportować jony wodoru o ładunku dodatnim, które są po prostu wolnymi protonami. Proton może bardzo szybko przemieścić się wzdłuż przewodu wodnego, ponieważ jest skutecznie przesuwany przez kolejne cząsteczki wody odwracające porządek wiązań wodorowych (zob. il. 29).

Właściwie protony w ogóle nie muszą się ruszać, robią to jedynie ultralekkie elektrony w wiązaniach. Przypomina to zasadę



26 Schematyczne przedstawienie sposobu, w jaki miejsce wiązania w białku OppA może przyjąć szereg różnych substratów, używając wody do „wypełniania wolnych przestrzeni”.

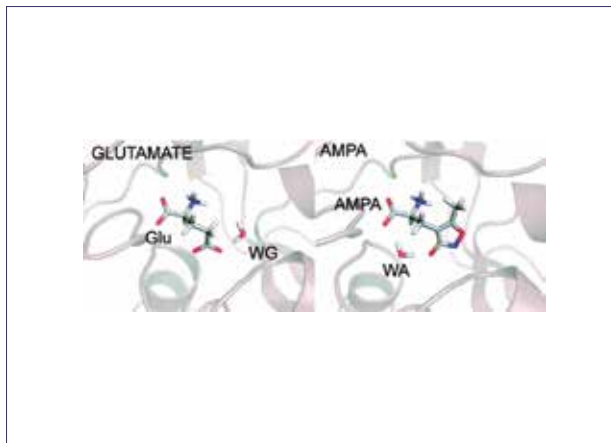
A schematic depiction of how the binding site in the protein OppA can accommodate a range of different substrates, by using water to 'fill the gaps'.

molecule at a time can be threaded by a chain of waters hydrogen-bonded together in what is often called a water wire (see il. 28).

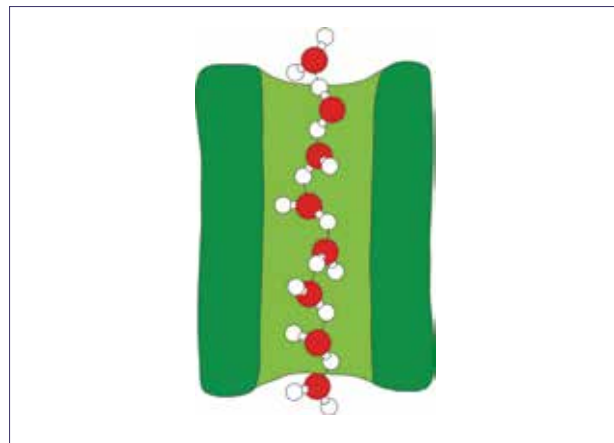
The reason it is called that is not only because it is long and thin but also because, like a copper wire, it conducts electrical charge. However, it does this in a very different way from copper. Specifically, these wires can transport positively charged hydrogen ions, which are just bare protons. A proton can pass very rapidly down a water wire, because it can effectively be shunted along just by successive water molecules flipping their arrangement of hydrogen bonds (see il. 29).

The protons don't actually have to move at all, but only the ultra-light electrons in the bonds. It's rather like the way a Newton's cradle works, a ball striking at one end making one pop off at the other. This is called the Grotthuss mechanism, and it happens in pure water too, where there are long chains like this that make up part of the usual three-dimensional hydrogen-bonded network. For this reason, hydrogen ions can move around unusually fast in water.

But hydrogen ions are often needed in biochemical reactions carried out by enzymes. Several such enzymes use water



27 Źródło: Sahai & Biggin, J. Phys. Chem. B, 2011.
From Sahai & Biggin, J. Phys. Chem. B, 2011.



28 Przewód wodny przechodzący przez por peptydowy. Wiązania wodoro-
rowe pokazano za pomocą przerywanych linii.
A water wire threading a peptide pore., with hydrogen bonds shown as
dashed lines.

działania wahadła Newtona, kulkę uderzającą z jednego końca szeregu, co powoduje odbicie kulki znajdującej się na jego przeciwnym końcu. Zjawisko to nazywa się mechanizmem Grotthusa i zachodzi ono również w czystej wodzie, w której znajdują się długie łańcuchy, jak ten tutaj, tworzące część zwykłej trójwymiarowej sieci wiązań wodorowych. Dzięki niemu jony wodoru mogą poruszać się w wodzie z niezwykłą prędkością.

Ale jony wodoru są często potrzebne do reakcji biochemicznych, które zachodzą dzięki enzymom. Kilka enzymów wykorzystuje przewody wodne do transportu jonów z roztworu zewnętrznego, przez białko, do miejsca reakcji. Dzieje się tak na przykład w przypadku enzymów cytochromowych, a także w przypadku bakteriorodopsyny, białka występującego w niektórych pierwotnych, jednokomórkowych organizmach fotosyntezujących nazywanych archeonami. Bakteriorodopsyna to pompa protonowa napędzana światłem, transportująca protony przez błony w celu przemiany energii świetlnej w energię wiązania chemicznego. Przechodzi przez nią przewód wodny prowadzący z wrażliwego na światło rdzenia do wnętrza błony (zob. il. 30).

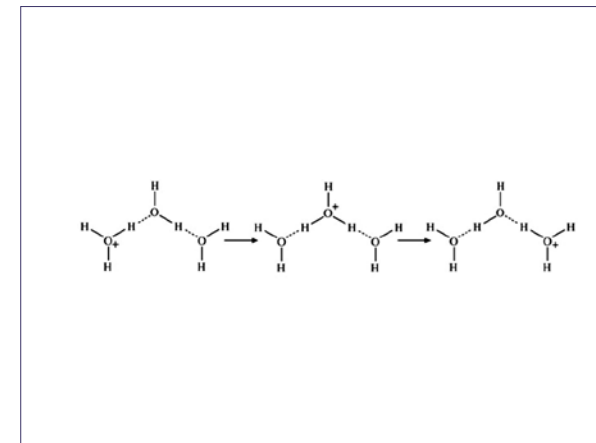
Inną ważną grupą białek, w których występują kanały wodne, są akwaporyny regulujące przepływ wody z i do komórek. Przepuszczają wodę, ale zatrzymują sól i inne rozpuszczone substancje, działają więc jak cząsteczkowe filtry wody. Akwaporyny wspomagają nerki przy filtrowaniu około 180 litrów płynów dziennie. Ze względu na to, że wraz z wodą nie przepuszczają przez błonę soli, akwaporyny poddawane są badaniom pod kątem wykorzystania ich w biologicznych systemach odsalania (zob. il. 31).

Wydaje się jednak, że możemy wykorzystać tę samą zasadę filtracji bez potrzeby posługiwania się akwaporynami, które jak

wires to shuttle the ions from the solution outside, through the protein and into the active site where the reaction takes place. That happens, for example, in cytochrome enzymes that. It also happens in bacteriorhodopsin, which is a protein found in some ancient single-celled photosynthetic organisms called Archaea. Bacteriorhodopsin is a proton pump powered by light, which drives protons across a membrane to convert light energy into chemical energy. It is threaded by a water wire from the light-sensitive core to the inside of the membrane (see il. 30).

Another important class of proteins that contain water channels are the aquaporins, which regulate the flow of water in and out of cells. They will let water through but not salts or other dissolved substances, and as such, they're molecular water filters. Aquaporins help our kidneys to process about 180 litres of fluid every day. Because of the way they prevent salt from passing across the membrane with water, aquaporins are being explored as possible systems for biologically based desalination (see il. 31). But it looks as though we can use the same filtration principle without having to rely on aquaporins themselves, which like most biological molecules are a little delicate and not easy to extract intact from cells. One of the most promising approaches uses carbon nanotubes, which are pores of uniform diameter made from pure carbon. These are extremely strong, and we're getting increasingly good at making them from raw carbon sources with only a very narrow range of different diameters. The idea is to embed carbon nanotubes in robust membranes and drive water through them under pressure to remove the salt (see il. 32).

If the nanotubes are narrow enough – less than a nanometre in diameter – then they may be threaded by a single chain of



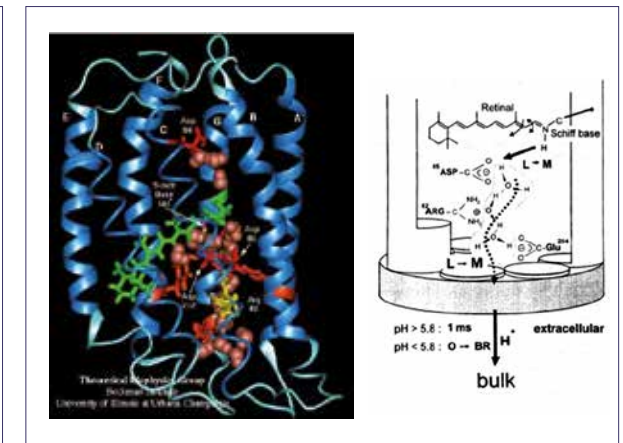
29

większość cząsteczek biologicznych są delikatne i nietrudne do uzyskania z komórek w stanie nienaruszonym. W jednym z najbardziej obiecujących projektów wykorzystuje się nanorurki węglowe, pory o jednakowej średnicy składające się z czystego węgla. Są wyjątkowo trwałe i coraz lepiej idzie nam wytwarzanie ich z surowego węgla, przy czym rozpiętość rozmiarów średnicy jest bardzo niewielka. Chodzi o to, żeby umieścić nanorurki węglowe w wytrzymałych błonach i przepuszczać przez nie pod ciśnieniem wodę w celu usunięcia z niej soli (zob. il. 32).

Jeśli nanorurki są wystarczająco wąskie – o średnicy mniejszej niż jeden nanometr – może przedostać się przez nie pojedynczy łańcuch cząsteczek wody. Ale wnętrza nanorurek z reguły odpychają wodę, tak więc łańcuch wodny nie jest w nich bezpieczny i łatwo może się zerwać. Z drugiej jednak strony może to ułatwić przepływ: między łańcuchem cząsteczek wody a ścianami rurek, niezależnie od ich długości, nie ma mowy o żadnym tarcu, a to powoduje, że prędkość przepływu może być bardzo duża. Woda pędzi przez rurki, jakby ich ściany zostały „natłuszczone”. No bo takie rzeczywiście są.

Co więcej, jony soli nie byłyby w stanie przedostać się przez pory. W zasadzie szerokość nanorurek nie stanowi dla nich przeszkody, jony soli spokojnie by się tam zmieściły. Wygląda jednak na to, że nijak nie potrafią sobie z tym poradzić, kiedy woda płynie pojedynczym rzędem cząsteczek.

Problem w tym, że są otoczone klatką złożoną z cząsteczek wody, która znajduje się tam ze względu na ładunek elektryczny jonu. W tym towarzystwie jon staje się zbyt duży, żeby zmieścić się w rurce, chyba że usunęłyby się wszystkie cząsteczki wody. To samo dzieje się, gdy Nicole Kidman chce przejść przez drzwi.



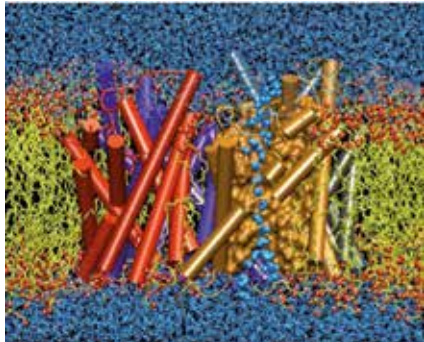
30 Dwa przedstawienia przewodu wodnego łączącego wrażliwy na światło fragment bakteriorodopsyny ze środowiskiem zewnętrzną komórki.
Two views of the water wire connecting the light-sensitive region of bacteriorhodopsin to the exterior of the cell.

water molecules. But the insides of nanotubes are rather water-repellent, and so the water chain is a precarious thing that can be easily snapped. This, however, can actually make the flow easier: the chain of water molecules experiences virtually no friction at all with the tube walls, no matter how long the nanotubes are, and so the flow rate is very high. Water shoots along the tubes as though their sides are 'greased' – which is really just what they are.

What's more, salt ions couldn't get through these pores at all. In principle, the nanotubes are perfectly wide enough to let salt ions through – but it seems they can't make it when the water is restricted to single file.

The trouble is that they are surrounded by a cage of water molecules, held there by the ion's electrical charge. This makes the effective size of the ion too big to make it through the pore, unless all of the waters are first removed. It's rather like Nicole Kidman trying to get through a doorway. I believe that Nicole can fit through most doorways easily enough in principle, but it can be tough in practice because she is surrounded by a shell of all these acolytes and fans and paparazzi, and they all have to be stripped away – at a considerable cost in energy, no doubt – before she can fit through (see il. 33).

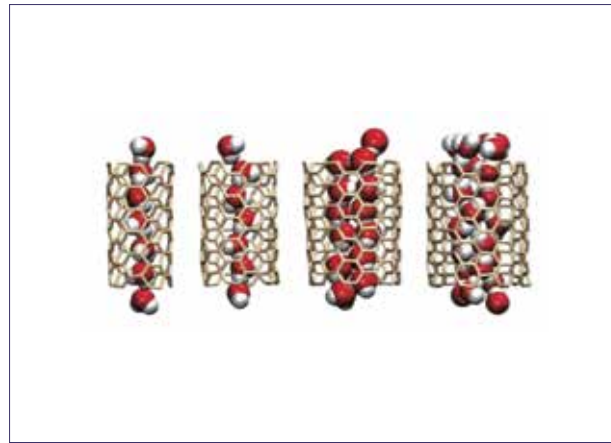
Computer simulations of this process show that nanotubes 8 ångstroms (0,8 nm) in diameter remove all the salt, and 9.3 Å tubes exclude 95 percent of it, which is good enough to make drinking water from sea water. Driving salty water through a membrane of tubes packed shoulder to shoulder at pressures typical of today's desalination processes should provide pure water at least a thousand times faster than the reverse-osmosis membranes currently used in desalination. For 9.3 Å nanotubes, a membrane



31 Białko błonowe akwaporyna przepuszcza wodę wąskim kanałem.

The membrane protein aquaporin admits water through a narrow channel.

Zdjęcie / Image: Emad Tajkhorshid



32 Woda w nanorurkach węglowych. Jeśli nanorurka jest wystarczająco wąska, cząsteczki wody mogą przemieszczać się przez nią tylko pojedynczym rzędem.

Water in carbon nanotubes. If the nanotube is narrow enough, the water molecules can only pass in single file.

Zródło / From: B. Corry, J. Phys. Chem. B 112, 1427 (2008), ©American Chemical Society

Jestem pewien, że Nicole w zasadzie bez trudu zmieści się w większości drzwi, ale w praktyce może to okazać się trudne, ponieważ otacza ją cała warstwa asystentów, fanów i paparazzi. Dopóki się ich nie pozbędzie – niewątpliwie przy znaczącym wydatku energii – nie przejdzie (zob. il. 33).

Symulacje komputerowe tego procesu pokazują, że nanorurki o średnicy 8 Å całkowicie usuwają sól, natomiast nanorurki o średnicy 9,3 Å wykluczają 95% soli, co wystarczy w zupełności, aby wodę morską zamienić w pitną. Przepuszczając słoną wodę przez błonę ciasno upakowanych rurek, pod ciśnieniem typowym dla stosowanych dzisiaj procesów odsalania, powinniśmy otrzymać czystą wodę co najmniej tysiąc razy szybciej niż w przypadku błony stosowanej w procesie odwróconej osmozy używanym dziś do odsalania. Błona o powierzchni jednego metra kwadratowego złożona z nanorurek o średnicy 9,3 Å dostarczyłaby teoretycznie 1,2 miliarda litrów świeżej wody dziennie. Błony niewiele różniące się od opisanej były już wytwarzane. Na przykład zespół pracujący w Lawrence Livermore National Laboratory w Kalifornii wyprodukował błony z nanorurek o wewnętrznej średnicy wynoszącej tylko 13–20 Å, umieszczone w wytrzymałej, ceramicznej matrycy z azotku krzemu, które mogą zapobiec przepływowi do 98% jonów.

Natura wymyśliła też inne, nie mniej sprytne sposoby kontrolowania przepływu przez pory kanału. W białku błonowym MscS, które jest odpowiedzialne za transport jonów w bakteriach, hydrofobowy kanał wodny szeroki na około 7–15 Å może otwierać się i zamykać przez naprężanie błony komórkowej, wewnątrz której znajduje się

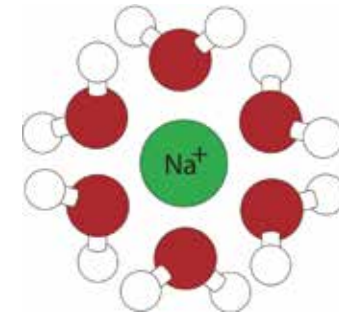
one square metre in area could theoretically produce 1.2 billion litres of fresh water a day. Membranes not very different from this have already been made. For example, a team at the Lawrence Livermore National Laboratory in California made nanotube membranes with inner diameters of just 13–20 Å, embedded in a strong ceramic matrix of silicon nitride, which can prevent up to 98% of ions from passing through.

Nature has other smart tricks for controlling flow through pores. In the membrane protein MscS, which controls ion transport in bacteria, a hydrophobic water channel about 7–15 Å wide can be opened and closed by stretching of the cell membrane in which the protein sits. This distorts the protein, constricting its pore at a narrow neck, and it seems that this pushes the channel over the brink from one that can hold water to one that cannot: the slight decrease in width induces capillary evaporation, emptying the pore so that neither water nor ions can pass (see il. 34).

Now researchers are starting to wonder whether behaviour of this sort can be mimicked in smart water-filtration membranes, say by adding chemical groups to carbon nanotubes to act as gates, switches and valves.

WATER AND LIFE

So I hope you can start to see why water is not life's matrix in the sense of being a passive backdrop on which the tapestry of life unfolds. Rather, it is a biomolecule in its own right, albeit an extremely complex one that can engage in many different processes



33 Jony znajdujące się w wodzie otoczone są „otoczką hydratacyjną” złożoną z cząsteczek wody, podobnie jak celebryci otoczeni są przez fanów, asystentów i przedstawicieli prasy.

Ions in water are surrounded by a 'hydration shell' of water molecules, like celebrities surrounded by admirers, minders and the press.

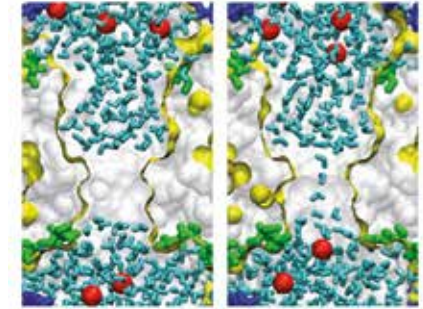
białko. Zjawisko to powoduje deformację białka, powodując kurczenie się poru przy węższej szyjce, co prawdopodobnie zmienia również charakter kanału – z takiego, który może utrzymać wodę, na taki, który nie może. Niewielkie zmniejszenie szerokości wywołuje parowanie kapilarne, por robi się pusty i nie mogą przez niego przedostać się ani cząsteczki wody, ani jony (zob. il. 34).

Od niedawna naukowcy zastanawiają się, czy tego typu zjawisko można odtworzyć w inteligentnych błonach filtrujących wodę, na przykład przez dodanie grup chemicznych do nanorurek węglowych, żeby spełniały w nich funkcję bram, przełączników i zaworów.

WODA I ŻYCIE

Mam nadzieję, że rozumiecie już, dlaczego wody nie można nazwać matrycą życia, tj. biernym tłem, na którym rozwija się życie. Jest pełnoprawną, a przy tym niesłychanie złożoną biocząsteczką, zdolną uczestniczyć w licznych procesach chemicznych i pełnić rolę prawie uniwersalnej „luźnej makrocząsteczki”, która wchodzi w reakcje z białkami, kwasami nukleinowymi i błonami.

Obraz ten rzuca nowe światło na kwestię niezbędności wody dla życia, poruszaną w opublikowanej niedawno książce *Water and Life* (red. R. M. Lynden-Bell, S. C. Morris, J. D. Barrow, J. L. Finney & C. L. Harper; Taylor & Francis, 2010). Jeśli przyjmiemy, że wszystkie procesy chemiczne wystarczająco złożone, żeby zostać zakwalifikowane jako życie, wymagają takich właściwości, jakie zobaczyliśmy na przykładzie interakcji



34 Kanał białka MscS, który może być przestawiany z pozycji „suchy” (po lewej) na pozycję „mokry” (po prawej) i odwrotnie w wyniku niewielkiej zmiany w konformacji łańcucha peptydowego wyścielającego por środkowy.

The channel of the protein MscS, which can be switched between 'dry' (left) and 'wet' (right) by only a slight change in the conformation of the peptide chain lining the central pore.

Zródło / From: A. Anishkin & S. Sukharev, Biophys. J 86, 2883 (2004). ©2004 Biophysical Society,

and form almost a kind of versatile 'loose macromolecule' that interacts with proteins, nucleic acids and membranes.

This image casts a new light on the question of whether water is essential for life, an issue explored in a recent book (*Water and Life*, eds. R. M. Lynden-Bell, S. C. Morris, J. D. Barrow, J. L. Finney & C. L. Harper; Taylor & Francis, 2010). If we assume that all chemical processes complex enough to qualify as life will require the same kind of characteristics we see in protein interactions, then it is hard to identify any other solvent that seems likely to support such things. Many of these properties do seem to depend, to a greater or lesser degree, on the 'special' attributes of the H₂O molecule, in particular its ability to engage in directional, weak bonding in a way that allows for reorientation and reconfiguration of discrete and identifiable three-dimensional structures. Thus, while it seems entirely likely that some of water's functions in biology are those of a generic polar solvent rather than being unique to water itself, it is very hard to imagine any other solvent that could fulfil all of its roles. That, however, is not the same as saying that all life must be aqueous. It's not obvious that any one of the functions of water in biology is an irreducible aspect of a 'living system'. It is certainly possible to imagine, and even to make, artificial chemical systems that engage in some form of information transfer – indispensable for inheritance and Darwinian evolution – in non-aqueous liquids.

And life in water has some drawbacks too. Perhaps most notably, it's quite a reactive solvent, with a tendency to split

białek, trudno będzie znaleźć jakikolwiek inny rozpuszczalnik, który mógłby je wspomagać. Wiele z tych właściwości zależy prawdopodobnie, w większym lub mniejszym stopniu, od „wyjątkowych” cech cząsteczek H_2O , zwłaszcza ich zdolności brania udziału w ukierunkowanych, słabych wiązaniach w sposób, który pozwala na reorientację i rekonfigurację osobnych i rozpoznawalnych struktur trójwymiarowych. Jak najbardziej możliwe wydaje się, że niektóre biologiczne funkcje wody są właściwe nie tylko dla niej, lecz dla każdego typowego rozpuszczalnika polarnego, trudno jednak wyobrazić sobie, że jakikolwiek inny rozpuszczalnik mógłby spełniać wszystkie jej funkcje.

Nie jest to jednak jednoznaczne z twierdzeniem, że każde życie musi mieć związek z wodą. Nie jest wcale oczywiste, czy którakolwiek z biologicznych funkcji wody jest nieusuwalnym aspektem „żywego układu”. Na pewno można sobie wyobrazić sztuczne układy chemiczne (można je nawet stworzyć), w których w cieczach niebędących wodą dochodziłoby do jakiejś formy przekazywania informacji, co nieodzowne jest dla dziedziczenia i darwinowskiej ewolucji.

Życie w wodzie ma też złe strony. Przede wszystkim woda jest rozpuszczalnikiem, który łatwo wchodzi w reakcje i ma skłonność do rozsypywania klocków, tj. istotnych dla życia związków, takich jak białka i węglowodany.

NASA postanowiła „podążać za wodą” w poszukiwaniu możliwości zamieszkania światów pozaziemskich, jednak astrobiolog Chris Chyba słusznie ostrzega, że powinniśmy „strzec się hydrocentryzmu” – że powinniśmy ostrożnie podchodzić do niektórych argumentów przemawiających rzekomo za niezbędnością wody dla życia. Istnieje bardzo wiele rozpuszczalników, które mogłyby ją być może zastąpić, pod warunkiem, że nie będziemy upierać się, że życie niemożliwe jest bez białka i kwasów nukleinowych. A co z płynnym amoniakiem lub formamidem ($CHONH_2$) lub oleistymi rozpuszczalnikami, jak na przykład ciekły metan lub wodór w stanie nadkrytycznym występujący na Jowiszu? Podstawowym problemem jest oczywiście to, że nie wiemy, jak określić co jest życiem. Nie wiemy nawet, czy jest to znaczące zagadnienie naukowe.

Ale rozważając niewodne rozpuszczalniki astrobiologiczne, należy dokonać przeglądu ról, jakie odgrywa woda w ziemskiej biochemii. Od razu pojawia się kwestia kluczowa: nie wystarczy w tym kontekście wyobrazić sobie jasnego podziału między „konstrukcją cząsteczkową” a rozpuszczalnikiem. Zachodzi między nimi dwukierunkowa wymiana zachowań, co dosłownie niweluje jakąkolwiek granicę między „składnikami biologicznymi” a ich środowiskiem. Woda jest niezwykle wrażliwym i przychylnym rozpuszczalnikiem, mało tego – jest czymś dużo więcej niż rozpuszczalnikiem. Jeśli żywe systemy zależą od tego rodzaju wymiany, na przykład w procesie transmisji informacji cząsteczkowych poza granice cząsteczek, które je ucieleśniają, łatwo narzuca się wniosek, że musiałyby w tym celu wykorzystywać wodę.

apart the building blocks of life’s molecules, such as proteins and carbohydrates.

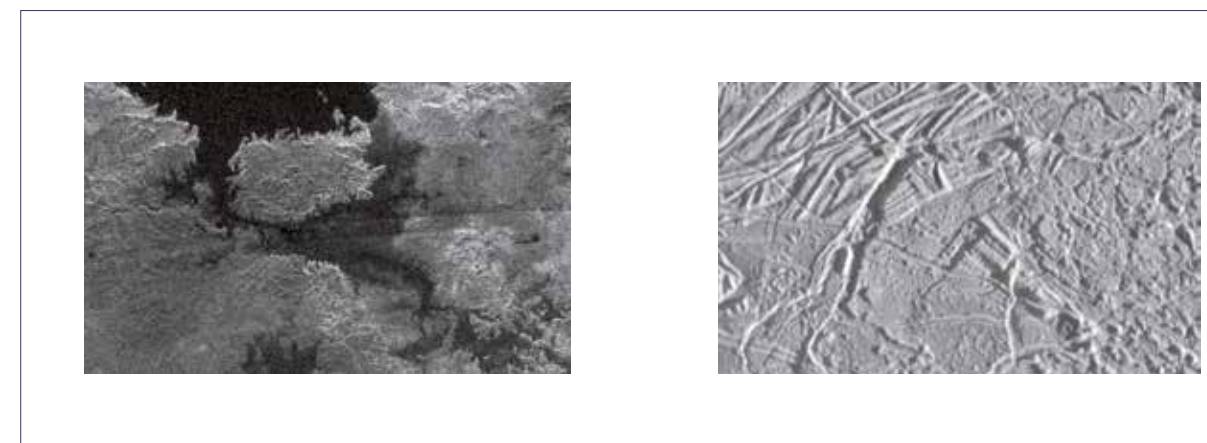
So while NASA has chosen to look for habitability in extraterrestrial worlds by ‘following the water’, the astrobiologist Chris Chyba has rightly warned that we should ‘beware the hydrocentric’—that we should be wary of some arguments for water’s indispensability for life. There are plenty of other candidate solvents, as long as we aren’t too parochial in insisting that life has to be made from proteins and nucleic acids. How about liquid ammonia, or formamide ($CHONH_2$), or an oily solvent like liquid methane, or supercritical hydrogen on Jupiter? The basic problem of course, is that we don’t know how to delimit what is life, or even if that’s a meaningful scientific question.

But in thinking about non-aqueous astrobiological solvents, a review of water’s roles in terrestrial biochemistry surely raises one key consideration straight away: it is not sufficient, in this context, to imagine a clear separation between the ‘molecular machinery’ and the solvent. There is a two-way exchange of behaviours between them, and this literally erases any dividing line between the ‘biological components’ and their environment. Water is an extraordinarily responsive and sympathetic solvent, as well as being far more than merely a solvent. If living systems depend on that kind of exchange, for example so that molecular information can be transmitted beyond the boundaries of the molecules that embody them, it is tempting to conclude that it would need to make use of water.

At the moment these are strictly hypothetical questions. There are two ways in which they may become more than that. One is, of course, that we are beginning to explore in detail the surfaces of some of these exotic worlds – the Cassini-Huygens mission reached Saturn in 2004 and took stunning images of Titan’s surface, leading to this perhaps rather fanciful reconstruction of its putative hydrocarbon lakes (see il. 35).

And a joint NASA/ESA mission to Jupiter and its icy moons, such as Europa, which is believed to have a liquid ocean under the ice, is slated for 2020. And we have now accumulated a list of over 500 possible extrasolar planets – planets around other stars – which are giving us some notion of just what an extraordinarily wide variety of worlds might exist in the universe.

But the other option is that, with the advent of synthetic biology, we might begin to imagine constructing life-like entities in the lab that can live in solvents other than water. Personally I’m agnostic about whether life could be feasible without water. But we can at least say for sure that every life form that we currently know of has reason to be thankful for water’s weirdness.



35 Uważa się, że na powierzchni księżycy Saturna, Tytana, znajdują się jeziora wypełnione ciekłymi węglowodorami (po lewej, ciemne plamy mogą być cieczą). Natomiast na Europie, księżycu Jowisza, pod zamrożoną pokrywą może znajdować się ocean wypełniony słoną wodą (po prawej).

Saturn’s moon Titan is thought to have lakes of liquid hydrocarbons (left; the dark patches may be liquid). And Jupiter’s moon Europa seems to have an ocean of salty water beneath its frozen crust (right).
Źródło / From: NASA

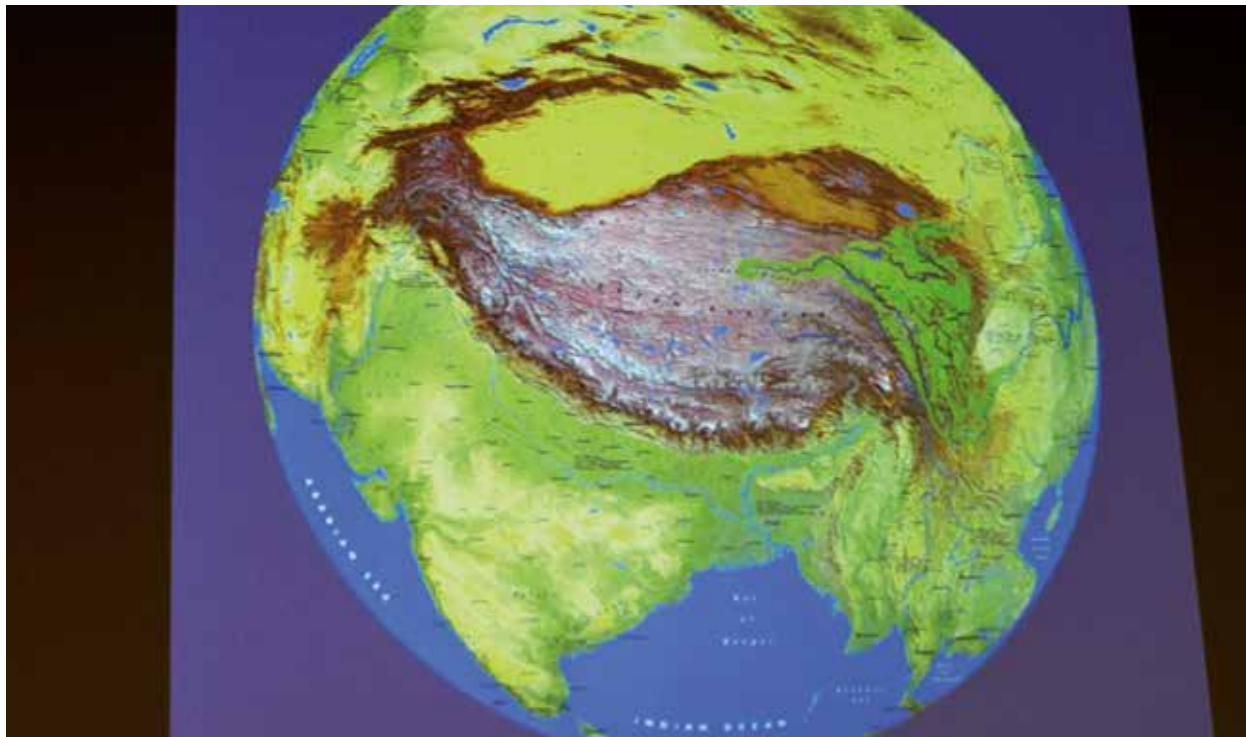
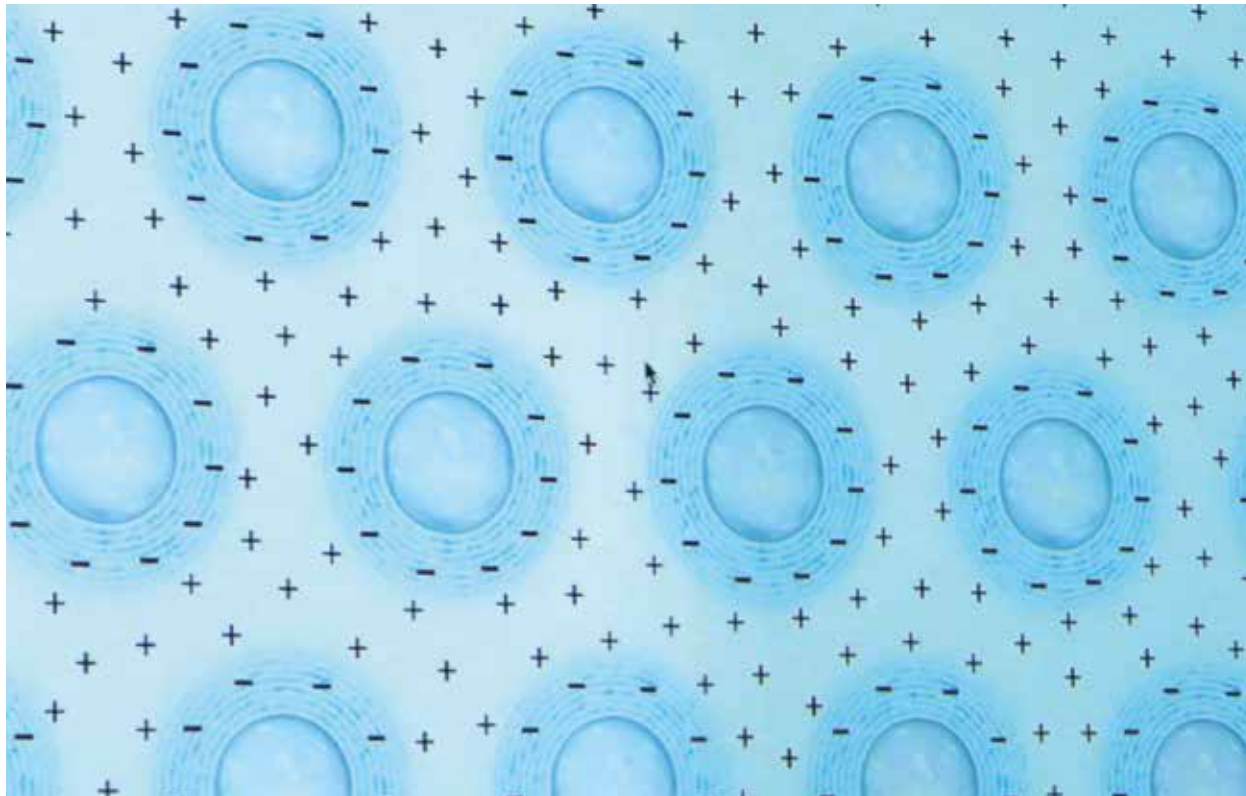
W tej chwili są to czysto hipotetyczne zagadnienia. Istnieją dwa sposoby, które mogą to zmienić. Jeden to oczywiście fakt, że rozpoczynamy szczegółowe badania powierzchni niektórych terenów pozaziemskich – w 2004 roku misja Cassini-Huygens dotarła do Saturna i wykonała zapierające dech w piersiach zdjęcia powierzchni Tytana, co doprowadziło do, nieco naciąganego, odtworzenia domniemanych jezior węglowodorowych (zob. il. 35).

Wspólną misję NASA i Europejskiej Agencji Kosmicznej ESA dotarcia do Jowisza i jego lodowych księżyców, w tym do Europy, na której, jak się uważa, pod pokrywą lodu znajduje się płynny ocean, zaplanowano na rok 2020. Naliczono już ponad 500 możliwych planet poza układem słonecznym – krążących wokół innych gwiazd – które pozwalają przypuszczać istnienie niewiarygodnej różnorodności światów we wszechświecie.

Z drugiej strony, pojawienie się biologii syntetycznej może też sprawić, że zaczniemy tworzyć w laboratoriach twory życiopodobne, którym do egzystencji wystarczą rozpuszczalniki inne niż woda. Osobiście nie bardzo wierzę, że życie możliwe jest bez wody. Jedno przynajmniej jest pewne, każda forma życia, jaką obecnie znamy, wiele zawdzięcza niezwykłym właściwościom wody.

Victoria Vesna
Philip Ball
Machiko Kusahara
Dobriła Denegri
Suzon Fuks
Amin Hammami
Gil Kuno
Claudia Jacques
Silvia Rigon
Gerald Pollack
Helen and Netwon Harrison
Patricia Watts
Judy Mitoma
Roger Malina

SYMPOZJUM
Czwarty Stan Skupienia Wody
od Mikro do Makro
/
SYMPOSIUM
The Fourth State of Water
from Micro to Macro



Prezentacja Geralda Pollacka / Presentation of Gerald Pollack
Prezentacja Newtona i Helen Harrison / Presentation of Newton and Helen Harrison

Kalifornijski Instytut Nanosystemów UCLA

UCLA California NanoSystems Institute (CNSI)

Audytarium CNSI
22 i 23 marca 2012

CNSI auditorium
March 22 & 23, 2012

W związku z wystawą *Czwarty stan skupienia wody: od mikro do makro* w CSW w Toruniu, 22 (Światowy Dzień Wody) i 23 marca Uniwersytet Kalifornijski w Los Angeles gościł w Kalifornijskim Instytucie Nanosystemów symposium dotyczące czwartego stanu skupienia wody.

Wystąpienie otwierających udzieliłi dr Philip Ball, sławny i cieszący się uznaniem pisarz naukowy, autor książek *Why Water is Weird* i *H₂O: A Biography of Water*, oraz Gerald Pollack z Wydziału Bioinżynierii Uniwersytetu Waszyngtońskiego. Wydarzeniu towarzyszyła dodatkowo sesja online, która odbyła się dzięki Waterwheel – interaktywnej, zachęcającej do współpracy platformie umożliwiającej dzielenie się mediami, pomysłami, wystąpieniami i prezentacjami.

In connection with the *Fourth State of Water: From Macro to Micro* exhibition at CoCA Torun, UCLA was hosting the 4th State of Water Symposium on March 22 (World Water Day) and March 23, 2012 at the California NanoSystems Institute. The opening keynote was given by renowned science writer Dr. Philip Ball, author of *Why Water is Weird* and *H₂O: A Biography of Water*, and Gerald Pollack from the Department of Bioengineering at the University of Washington, speaking on the Fourth Phase of Water. The event additionally featured a joint online session powered by Waterwheel, an interactive, collaborative platform for sharing media and ideas, performance and presentation.

Victoria Vesna

Dr Victoria Vesna jest artystką nowych mediów. Jest profesorką na Wydziale Projektowania i Sztuk Medialnych Uniwersytetu Kalifornijskiego (UCLA) oraz dyrektorką Ośrodka Sztuki i Nauki przy Instytucie Sztuki, a także Kalifornijskiego Instytutu Nanosystemów (CNSI). Jej działalność opisać można jako eksperymentalne i twórcze poszukiwania wykraczające poza granice poszczególnych dyscyplin i technologii. Tworzone przez nią instalacje są odbiciem refleksji dotyczących wpływu technologii komunikacyjnych na zachowania kolektywne oraz zmian w postrzeganiu tożsamości powodowanych innowacjami naukowymi.

Victoria Vesna, PhD, is a media artist and Professor at the UCLA Department of Design | Media Arts and Director of the Art|Sci center at the School of the Arts and California NanoSystems Institute (CNSI). Her work can be defined as experimental creative research that resides between disciplines and technologies. With her installations she explores how communication technologies affect collective behavior and how perceptions of identity shift in relation to scientific innovation.
<http://victoriavesna.com/>



Dobriła Denegri

Dobriła Denegri jest historyczką sztuki i kuratorką, mieszka i pracuje w Rzymie (Włochy), Belgradzie (Serbia) i Toruniu (Polska). Od 2002 roku jest dyrektorką artystyczną nKA / ICA w Belgradzie. W latach 2002–2008 była kuratorką w MACRO – Muzeum Sztuki Współczesnej w Rzymie. Od 2010 roku jest dyrektorką artystyczną Centrum Sztuki Współczesnej w Toruniu, a od 2011 wykłada sztukę współczesną w Międzynarodowym Instytucie Projektowania Mody Polimoda we Florencji. Działalność kuratorską i pisarską rozpoczęła na początku lat 90. i od tamtej pory jest kuratorką wystaw, organizuje warsztaty i cykle wykładów w publicznych i prywatnych instytucjach we Włoszech, w Serbii oraz w innych krajach.

Dobriła Denegri is art historian and curator, living and working in Rome (Italy), Belgrade (Serbia) and Torun (Poland). Since 2002 she is artistic director of nKA / ICA (Belgrade), from 2002 till 2008 she was curator at the MACRO - Museum of Contemporary Art in Rome. Since 2010 is artistic director of Centre of Contemporary Art in Torun and since 2011 she teaches contemporary art at Polimoda in Florence. Her activity as curator and writer started in the early '90s, since when she curated exhibitions, workshops and lecture series in various public and private institutions in Italy, Serbia and internationally.



Philip Ball



Philip Ball to wolny strzelec piszący o nauce. W prasie popularnej publikuje artykuły na aktualne tematy, od kosmologii do przyszłości biologii molekularnej. Philip jest autorem kilku cieszących się powodzeniem książek, dotyczących na przykład właściwości wody, tworzenia modeli w świecie naturalnym, koloru w sztuce oraz filozofii społecznej i politycznej. Philip uzyskał stopień licencjata chemii na Uniwersytecie Oksfordzkim oraz doktora fizyki na Uniwersytecie w Bristolu.

Philip Ball is a freelance science writer. His writings on science for the popular press have covered topical issues ranging from cosmology to the future of molecular biology. Philip is the author of several popular books on science, including works on the nature of water, pattern formation in the natural world, color in art, and the science of social and political philosophy. Philip has a BA in Chemistry from the University of Oxford and a PhD in Physics from the University of Bristol.
<http://www.philipball.co.uk>

Machiko Kusahara



Machiko Kusahara jest profesorką na Wydziale Literatury, Sztuk Pięknych i Nauk na Uniwersytecie Waseda w Tokio oraz profesorką wizytującą na Wydziale Projektowania i Sztuk Medialnych Uniwersytetu Kalifornijskiego. Zajmuje się sztukami medialnymi oraz teorią mediów. Jest kuratorką wystaw i autorką publikacji interdyscyplinarnych, łączących zagadnienia z zakresu sztuki, nauki, techniki, kultury, socjologii i historii. Od roku 1994 prowadziła zajęcia z teorii i praktyki sztuk medialnych na Wydziale Sztuki Instytutu Politechnicznego w Tokio, a następnie od roku 1998 pracowała jako profesor nadzwyczajny teorii mediów na Wydziale Nauki i Techniki Uniwersytetu w Kobe.

Machiko Kusahara is a Professor at the School of Letters, Arts and Sciences at Waseda University in Tokyo, and a Visiting Professor at the Department of Design|Media Arts at UCLA. She is a researcher in media art and theory, who has been publishing and curating in the interdisciplinary field connecting art, science, technology, culture, sociology and history. Kusahara was an associate professor of media theory at Kobe University Graduate School of Science and Technology since 1998, after teaching media art theory and practice at the Faculty of Art of Tokyo Institute of Polytechnic since 1994.
<http://www.f.waseda.jp/kusahara/aboutme.html>

Suzon Fuks



Suzon Fuks jest artystką intermedialną, choreografką oraz reżyserką. Wprowadza ruchome obrazy do przedstawię, na ekran, do instalacji i prac online i obserwuje zachodzące interakcje. Obecnie jest stypendystką Australia Council Fellowship. Pomysłodawczyni i założycielka WATERWHEEL. Suzon urodziła się w Brukseli, a stopień magistra sztuk wizualnych uzyskała w La Cambre, uczelni odwołującej się do zasad Bauhausu. W 1996 roku przeniosła się do Australii, gdzie pracuje jako jedna z dyrektorów artystycznych IGNEOUS. Zajmuje się integracją i inicjacją nowatorskich podejść łączących występy na żywo, media i technikę, czym zyskała sobie międzynarodowe uznanie. Pionierka sieciowego / telematycznego performance w Australii, brała udział w tworzeniu ponad 14 interaktywnych prac performance. Jest członkinią założycielką grupy cyberperformance ActiveLayers (Wielka Brytania, Nowa Zelandia, Australia).

Suzon Fuks is an intermedia artist, choreographer and director exploring the integration and interaction of moving image through performance, screen, installation & online work. She is currently an Australia Council Fellowship recipient and the initiator and founder of WATERWHEEL. Born in Brussels, Suzon completed her Masters in Visual Arts at La Cambre, a school based on the principles of the Bauhaus. Since relocating to Australia from Europe in 1996, she has been co-artistic director of IGNEOUS, and her work has continued to integrate and initiate innovative approaches to meshing performance, media and technologies, to national and international acclaim. As pioneer in networked/telematic performance in Australia, she co-devised more than 14 online interactive performance works and is a founding member of cyberperformance group ActiveLayers (UK, NZ, Aus).
<http://suzonfuks.net>

Amin Hammami



Amin Hammami jest muzykiem, muzykologiem, projektantem dźwięku i inżynierem elektronikiem z Tunisu (Tunezja), zajmuje się też nauką o kulturze w odniesieniu do muzyki i nowych technologii. Jego specjalnością jest „zastosowanie komputerowego przetwarzania sygnałów w muzyce”. W elektroakustycznych pracach i pejzażach dźwiękowych wykorzystuje naturalne i biologiczne dźwięki. Występuje na żywo na stronie water-wheel.net, jest też pomysłodawcą i współorganizatorem sympozjum na temat „kwestii związanych z wodą w kontekście możliwości utrzymania krajobrazu środowiskowego”.

Amin Hammami is a musician, musicologist, cultural scientist in music & new technologies, sonic and sound designer, and engineer in electronics from Tunis (Tunisia). His specialty is „Computer and Signal Processing Applied to Music.” He uses natural and biological sounds in his electroacoustic work and soundscape projects. He is an online performer on water-wheel.net and the initiator & co-organiser of the Symposium on „Water Issues Relating to Environmental Landscape Sustainability”.

Gil Kuno



Gil Kuno jest artystą działającym w Tokio i Los Angeles. Eksperymenty Gila wykorzystujące doświadczenia audiowizualne i imaginacyjne dnia codziennego mają na celu sprowokowanie odbiorców do porzucenia myślenia schematycznego. Z fantazją rzuca wyzwanie zwyczajowemu postrzeganiu rzeczywistości. Główne tematy jego prac to przesadna percepcja i wykołejona rzeczywistość.

Gil Kuno is an artist based in Tokyo and Los Angeles. Through experiments in the audio-visual and re-envisioning experiences common within everyday life, Gil's aim is to push people away from paradigmatic thinking. He takes a whimsical approach in subverting common perception of reality. Exaggerated perception and derailed reality are central themes to his work.
<http://www.unsound.com/>

Claudia Jacques



Claudia Jacques [de Moraes Cardoso-Fleck] jest projektantką interakcji, edukatorką i artystką technoetyczną. Magisterium ze sztuki komputerowej obroniła w nowojorskiej School of Visual Arts, obecnie jest doktorantką w The Planetary Collegium, CAii-STAR Hub na Uniwersytecie w Plymouth w Wielkiej Brytanii. Pod kierunkiem profesora Roya Ascotta bada postrzeganie czasoprzestrzeni zapośredniczone przez informację. Tworzy prace hybrydowe na skrzyżowaniu sztuki, techniki i nauki oraz środowiska edukacyjne, które przesuwają granice linearnej percepcji czasoprzestrzeni i cyfrowości-fizyczności.

Claudia Jacques [de Moraes Cardoso-Fleck] is an interaction designer/educator/technoetic artist. She holds a MFA in Computer Art from the School of Visual Arts in New York City and is currently a PhD candidate at The Planetary Collegium, CAii-STAR Hub at the University of Plymouth, UK. Under Professor Roy Ascott, she is researching perceptions of time-space mediated by information. Through the intersection of art, technology and science, she designs hybrid art and educational environments that push the limits of linear perceptions of time-space and digital-physical.
<http://claudiajacques.org/>

Silvia Rigon



Silvia Rigon jest wykładowczynią na Wydziale Sztuk Wizualnych w Pasadena City College. W swojej działalności artystycznej Silvia zajmuje się pojęciem potworności służącym unaocznieniu braku jednoznaczności oraz paradoksów leżących u podstaw naszego postrzegania środowiska i postępu technicznego. Jej prace pokazywano na całym świecie, między innymi w Kalifornijskim Instytucie Nanotechnologii w Los Angeles, Pacific Design Center w Los Angeles, Metropolitanym Muzeum Fotografii w Tokio w Japonii, Centrum Sztuki Współczesnej w Tallinie w Estonii oraz w Parachute Factory (Uniwersytet Yale) w New Haven.

Silvia Rigon is a faculty at Pasadena City College in the department of Visual Arts. Silvia's artistic investigation concerns the notion of monstrosity as a way of unveiling the ambivalence and paradoxes underlying our perception of nature and technological progress. Her work has been exhibited internationally in such venues as: The California Institute of Nanotechnology in Los Angeles; The Pacific Design center, Los Angeles, The Metropolitan Museum of Photography in Tokyo, Japan; The Center for Contemporary Art in Tallin, Estonia; The Parachute Factory (Yale University), New Haven. <http://www.silviarigon.com>

Gerald Pollack



Gerald Pollack uzyskał stopień doktora inżynierii biomedycznej w 1968 roku na Uniwersytecie Pensylwańskim. Następnie został wykładowcą Uniwersytetu w Waszyngtonie, obecnie jest profesorem bioinżynierii. Ma szerokie zainteresowania, począwszy od cyklu biologicznego i biologii komórki na interakcji między powierzchniami biologicznymi a roztworami wodnymi skończywszy. Książka Pollacka „Muscles and Molecules: Uncovering the Principles of Biological Motion”, wydana w 1990 roku, zdobyła nagrodę Excellence Award przyznaną przez amerykańskie stowarzyszenie Society for Technical Communication. Późniejsza pozycja zatytułowana Cells, Gels and the Engines of Life otrzymała nagrodę Distinguished Award tego stowarzyszenia. W 2008 roku otrzymał najwyższe wyróżnienie Uniwersytetu w Waszyngtonie: nagrodę Annual Faculty Lecturer Award. Pollack jest członkiem założycielem Amerykańskiego Instytutu Inżynierii Medycznej i Biologicznej, a również założycielem i redaktorem naczelnym magazynu WATER. Niedawno został też laureatem nagrody NIH Transformative R01 Award.

Gerald Pollack received his doctorate in biomedical engineering from the University of Pennsylvania in 1968. He then joined the University of Washington faculty and is now professor of Bioengineering. His interests have ranged broadly, from biological motion and cell biology to the interaction of biological surfaces with aqueous solutions. His 1990 book, “Muscles and Molecules: Uncovering the Principles of Biological Motion”, won an “Excellence Award” from the Society for Technical Communication; his more recent book, “Cells, Gels and the Engines of Life”, won that Society’s “Distinguished Award.” In 2008, he was selected to receive the University of Washington’s highest singular distinction: the Annual Faculty Lecturer Award. Pollack is a Founding Fellow of the American Institute of Medical and Biological Engineering and he is also Founding Editor-in-Chief of the journal, WATER, and has recently received a NIH Transformative R01 Award. <http://faculty.washington.edu/ghp/>

Judy Mitoma



Profesor Mitoma rozpoczęła karierę akademicką w 1975 roku na Uniwersytecie Kalifornijskim. Przez 15 lat była szefową Wydziału Sztuki i Kultury tej uczelni. Pod jej kierownictwem (1980–1995) międzywydziałowa jednostka została przekształcona w samodzielny wydział, na którym można odbywać studia licencjackie, magisterskie i doktoranckie. Przy wsparciu Fundacji Forda powołała w 1995 roku Center for Intercultural Performance na Uniwersytecie Kalifornijskim. Stworzyła program stypendialny Asia Pacific Performing Arts Exchange (APPEX) i kierowała nim w latach 1996–2007. W 2011 roku była producentką trwającego 42 dni koncertu, w którym wzięło udział 36 artystów z Tokelau, Tuvalu i Kiribati. Projekt zatytułowany *Water is Rising* prezentowany był na 14 z głównych uczelni w Stanach Zjednoczonych.

Professor Mitoma began her academic career at UCLA in 1975. She served as chair of UCLA's World Arts and Culture for 15 years; under her leadership from 1980–1995 she transformed an undergraduate interdepartmental program into the Department of World Arts and Cultures with an offering of BA, MA, MFA and PhD degrees. With the support of the Ford Foundation she founded the UCLA Center for Intercultural Performance in 1995. She produced and directed the Asia Pacific Performing Arts Exchange (APPEX) Fellowship program from 1996–2007. In 2011 she produced a 42 day concert tour for 36 artists from Tokelau, Tuvalu and Kiribati. This environmental project called *Water is Rising* will tour 14 major USA Universities. <http://www.wac.ucla.edu/cip/>

Patricia Watts

Patricia Watts zajmuje się zagadnieniami sztuki i środowiska od 1994 roku. Wśród najnowszych wystaw, których była kuratorką, znalazły się „Delta Waters” w San Joaquin Delta College (2012) w Stockton, „MAKE:CRAFT” w Otis College of Art and Design (2010) w Los Angeles, „Ecoarchive” w 5M w San Francisco (2010) i „ECOLOGIC” w Cypress College (2009) w Południowej Kalifornii. Watts były główną kuratorką w Sonoma County Museum w Santa Rosa w Kalifornii (2005–2008).

Patricia Watts has researched art and nature practitioners since 1994. Watts most recently curated “Delta Waters” at San Joaquin Delta College (2012) in Stockton, “MAKE:CRAFT” at Otis College of Art and Design (2010) in Los Angeles, “Ecoarchive” at 5M in San Francisco (2010), and “ECOLOGIC” at Cypress College (2009) in Southern California. Watts was Chief Curator at the Sonoma County Museum in Santa Rosa, CA (2005–2008). <http://www.ecoartspace.org>



Helen and Newton Harrison

Od blisko czterdziestu lat Newton i Helena Mayer Harrison, jedni z pionierów ekosztuki, współpracują z biologami, ekologami, architektami, urbanistami i artystami inicjując dialog mający na celu odkrywanie pojęć i koncepcji wspierających różnorodność biologiczną i rozwój społeczności. Wizjonerskie projekty Harrisonów wielokrotnie już doprowadziły do zmian polityki rządowej i rozszerzenia debaty na problemy wcześniej niebrane pod uwagę, dzięki czemu w Stanach Zjednoczonych i w Europie wdrożono wiele praktycznych rozwiązań. Zrealizowane projekty dotyczyły między innymi restauracji działów wodnych, odnowy urbanistycznej, rolnictwa i leśnictwa. Poza zwykłymi zajęciami pracują obecnie nad projektem na dużą skalę, związanym z globalnym ociepleniem. Monitorują wzrost poziomu oceanów i wpływ tego zjawiska na możliwości awansu społecznego.

Among the leading pioneers of the eco-art movement, the collaborative team of Newton and Helen Mayer Harrison have worked for almost forty years with biologists, ecologists, architects, urban planners and other artists to initiate collaborative dialogues to uncover ideas and solutions which support biodiversity and community development. The Harrisons' visionary projects have often led to changes in governmental policy and have expanded dialogue around previously unexplored issues leading to practical implementations throughout the United States and Europe. Past projects have focused on watershed restoration, urban renewal, agriculture, and forestry issues among others. Presently they are working simultaneously on Global Warming works at rather large scale, looking at rising sea levels and what that might mean for the upward movement of people beyond business as usual. <http://theharrisonstudio.net/>



Roger Malina

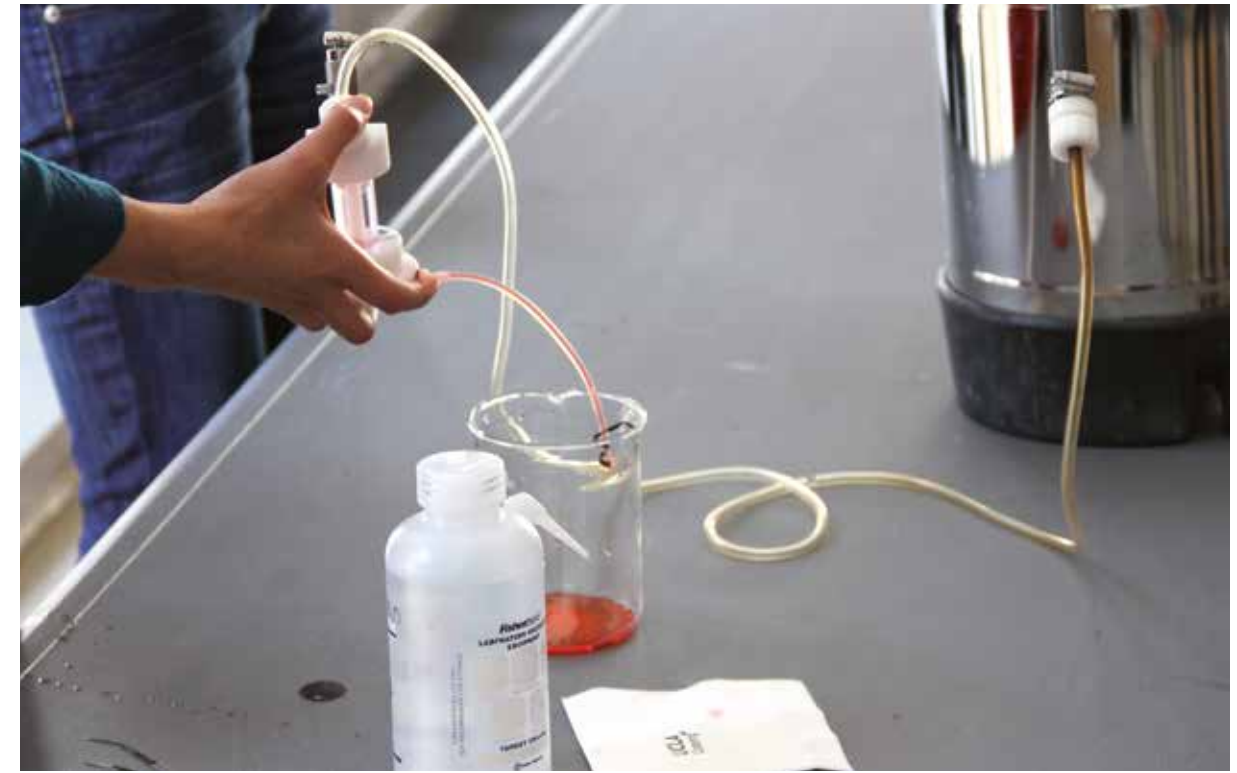
Roger F. Malina jest astronomem i redaktorem. Na Uniwersytecie Teksaskim w Dallas otrzymał zaszczytny tytuł „Distinguished Professor” w dziedzinie sztuki i techniki. Prowadzi badania w zakresie sztuki i nauki oraz wydawnictw eksperymentalnych. Był dyrektorem Observatoire Astronomique de Marseille Provence. Specjalizuje się w oprzyrządowaniu kosmicznym, był naczelnym naukowcem zajmującym się satelitą NASA Extreme Ultraviolet Explorer Satellite na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley. Przez 25 lat związany był z organizacją Leonardo, której misją jest promocja i popularyzacja badań nad związkami sztuk pięknych z nauką, a także sztuki z nowymi technologiami.

Roger F. Malina is an astronomer and editor. He is a Distinguished Professor of Art and Technology at the University of Texas, Dallas where he is developing Art-Science R and D and Experimental publishing research. He is the former director of the Observatoire Astronomique de Marseille Provence. His specialty is in space instrumentation; he was the Principal Investigator for the NASA Extreme Ultraviolet Explorer Satellite at the University of California, Berkeley. He also has been involved for 25 years with the Leonardo organization whose mission is to promote and make visible work that explores the interaction of the arts and sciences and the arts and new technologies. <http://malina.diatrope.com/>

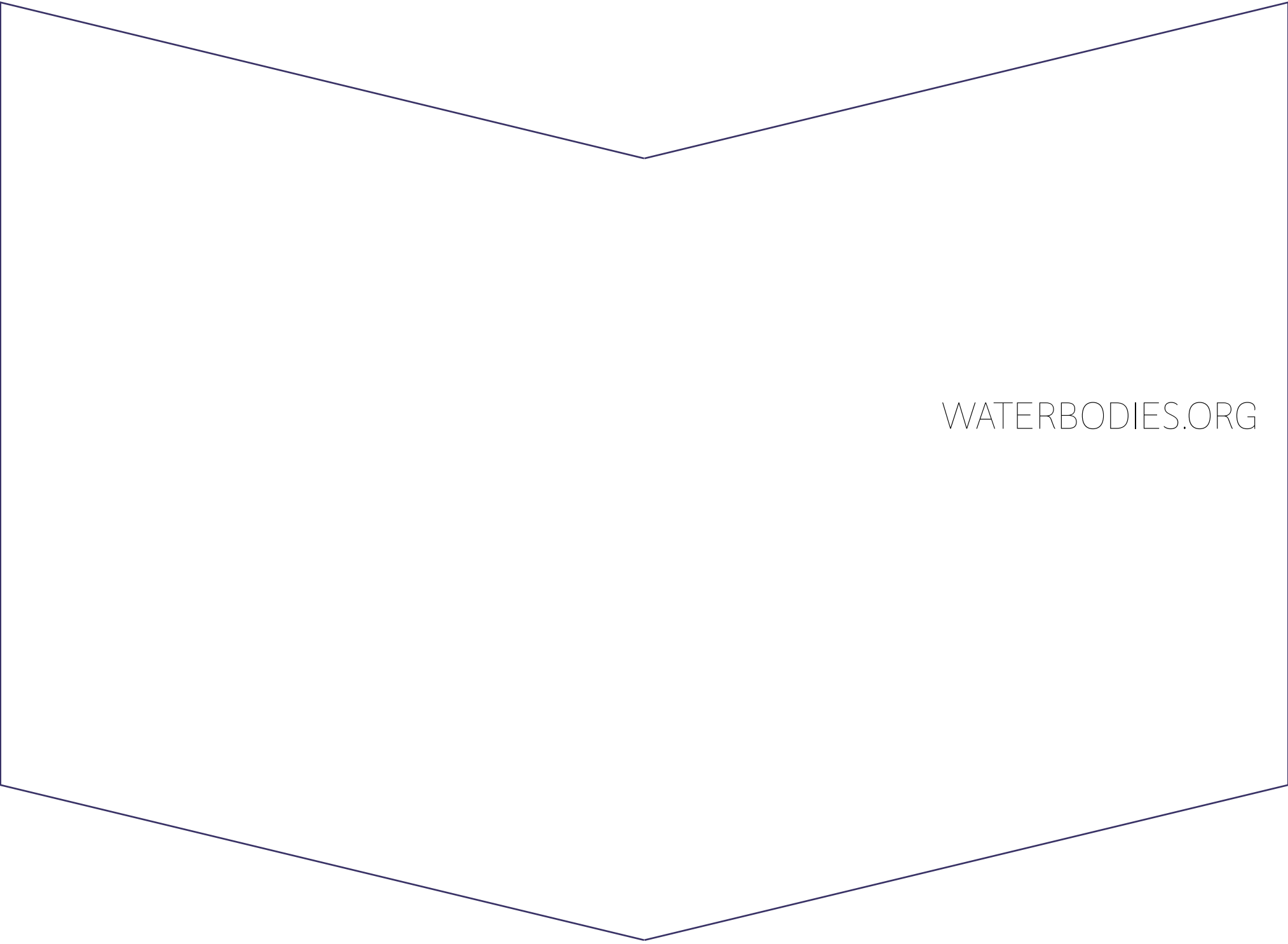




Wystawa, Ściana wideo CNSI, prace wybrane przez Patricię Watts / Art Exhibition – CNSI Video Wall: works selected by Patricia Watts
Eloisa Guanlao, *Voyage in... Voyage Out*, funkcjonalny kajak / functional vessel



Joshua Shapiro, pokaz / demonstration: *Water/Energy nexus*, UCLA Electric Engineering, Clean Green IGERT



WATERBODIES.ORG

Water projects / Projekty związane z wodą

Maja Beganovic, *Searching for the right measure*, performance, happening
Location / Miejsce: Belgrade 44°48' 8.6976" N, 20°27' 56.1636" E
Water Body Source: Reservoir, River, Stream, Cistern, Basin
/ Źródło wody: zbiornik, rzeka, strumień, sztuczny zbiornik, okrągły pojemnik na wodę

URL: www.unitbath.jp/works/tameiki.html
Location / Miejsce: Tsukuba Tsukuba 36° 5' 0.5496" N, 140° 4' 35.9112" E
35° 38' 58.02" N, 139° 41' 26.7936" E
Water Body Source: Dam / Źródło wody: tama

Maja Beganovic, *Indestructible = eternity*, interactive installation / instalacja interaktywna
Miejsce / Location: Belgrade 44°48' 8.6976" N, 20°27' 56.1636" E
Water Body Source: River, Cistern / Źródło wody: rzeka, sztuczny zbiornik

Mónica Mendes, collaborators / współpracujący: Pedro Ângelo [programming / programowanie], Nuno Correia [research / badania], MAicro Flow, new media installation / instalacja wykorzystująca nowe media
URL: <http://cargocollective.com/waterbodiespt/Monica-Mendes>
Lisbon & Maçã do Chão 40° 41' 12.7896" N, 7° 22' 3.7416" W
Water Body Source: Micro/Nano / Źródło wody: mikro/nano

Paul Howard, David Matthews, Simon Poulter, *AquaVoltaic*, transmedia: film installation, novella, online / instalacja filmowa, nowela, online
URL: www.aquavoltaic.com
Location / Miejsce: West Africa Freetown 8°29' 2.9256" N, 13° 13' 43.212" W
UK London 51° 30' 29.2644" N, 0° 7' 40.818" W
Australia Broken Hill 31° 57' 21.0888" S, 141° 27' 54.4896" E
Water Body Source: Rapid, Reservoir, River, Seas / Źródło wody: katarakta, zbiornik, rzeka, morza

Rodrigo Carvalho, Katerina Antonopoulou, Javier Chaverri, *Prefall 135*, interactive installation / interaktywna instalacja
URL: www.visiophone-lab.com/data/prefall135/index.html
Location / Miejsce: Algoritmos Criativos Montemor-o-Novo 38° 38' 41.8524" N, 8° 12' 55.53" W
Water Body Source: Stream / Źródło wody: strumień

Alex Sanjurjo, *Places*, video installation / instalacja wideo
URL: www.alexsanjurjo.org/html_an/p_lgr_an.html
Location / Miejsce: Berdejo 41°33' 39.5532" N, 1°56' 40.0524" W
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

André Sier, *Interestrelar*, interactive installation / instalacja interaktywna
URL: <http://s373.net/projectos/interestrelar/interestrelar-e.html>
Location / Miejsce: Príncipe Real Lisbon 38° 42' 24.9552" N, 9° 8' 8.2752" W
Water Body Source: Cistern / Źródło wody: sztuczny zbiornik

Sonja Hinrichsen, *Three Gorges – 3rd Edition*, media installation with 4 projections and sound / instalacja medialna z czterema projekcjami i dźwiękiem
URL: <http://sonjahinrichsen.wordpress.com/the-three-gorges-3rd-edition/>
Location / Miejsce: Yangzi River Region
Water Body Source: River, Dam / Źródło wody: rzeka, tama

Scientists Ana Pego + Rui Rosa Centro de Oceanografia, *Ocean Research*, research / badania
URL: <http://cargocollective.com/waterbodiespt/Scientists-Ana-Pego-Rui-Rosa>
Location / Miejsce: Guincho Cascais 38° 41' 50.1972" N, 9° 25' 18.3216" W
Water Body Source: Seas, Ocean / Źródło wody: morza, ocean

Lauren Bon and the Metabolic Studio, *Water and Power, Long-term remediation via Sculpture*, film and sound / film i dźwięk
URL: www.metabolicstudio.org
Location / Miejsce: Owens Valley Dry Lake Bed (Near) Lone Pine, CA 36°26' 10.1652" N, 117°57' 36.1692" W
Los Angeles Historic State Park Los Angeles, CA 36°4' 2.7372" N, 118°14' 2.1696" W
Water Body Source: River, Lake / Źródło wody: rzeka, jezioro

João Catarino, *Surf Graphics*, illustrations, watercolors and posters / ilustracje, akwarele i plakaty
URL: <http://cargocollective.com/waterbodiespt/Joao-Catarino>
Location / Miejsce: São Pedro do Estoril Oeiras 38° 41' 50.6616" N, 9° 18' 29.916" W
Water Body Source: Seas, Ocean / Źródło wody: morza, ocean

Nodoka Sakamoto, Tameiki Majiri, *Mixing Sighs*, installation / instalacja

Bernardo Carvalho, *Praia-Mar*, illustration, photo and video / ilustracja, zdjęcia i wideo
URL: <http://cargocollective.com/waterbodiespt/Bernardo-Carvalho>

Location / Miejsce: The secret spot Oeiras 38° 41’ 50.6616” N, 9° 18’ 29.916” W
Water Body Source: Seas, Ocean / Źródło wody: morza, ocean

Rita Nunes da Ponte, ***NaCl Impressions***, watercolors with salt / akwarele z solą
URL: www.fct.unl.pt/en/node/13662
Location / Miejsce: FCT/UNL, Monte da Caparica Almada 59° 46’ 58.0224” N, 48° 11’ 57.1884” W
Water Body Source: Seas, Ocean / Źródło wody: morza, ocean

V*, **ps**, **NNY**, **Kazuya**: **V***, **freelancers / freelancerzy**: **ps [computer graphics programmer / programista grafiki komputerowej]**, **NNY [audiovisual art hacktivist / hakywista zajmujący się sztuką audiowizualną]**, **Kazuya [audiovisual artist / projektant grafiki do gier]**, ***Deep***, demoscene video / wideo z demosceny
URL: http://vimeo.com/3872617
Location / Miejsce: Demoscene Coimbra 40° 12’ 41.3676” N, 8° 25’ 45.1236” W
Water Body Source: Seas, Ocean / Źródło wody: morza, ocean

Luís Antero, ***Field Recordings***, sound – field recordings / dźwięk – nagrania terenowe
URL: http://luisantero.yolasite.com/discografia.php
Location / Miejsce: Serra da Estrela & outras serras
Water Body Source: River, Seas, Stream / Źródło wody: rzeka, morza, strumień

Lígia Duro, ***Abstract Ocean Waves***, animation installation / instalacja animowana
URL: http://ligiaduro.com/8666/83310/home/abstract-ocean-waves
Water Body Source: Seas, Ocean / Źródło wody: morza, ocean

Andrea Inocêncio, ***ChuvaNãoCaiDaLua***, installation / instalacja
URL: http://www.youtube.com/watch?v=3NvS1p4zcbQ&lr=1
Location / Miejsce: Vila Nova de Cerveira & Angra do Heroísmo 38° 39’ 30.834” N, 27° 12’ 57.0924” W
Water Body Source: Puddle, Brook, Beck / Źródło wody: kałuża, potok, strumyczek

Multimedia Art and Art and Heritage Sciences students / Studenci kierunków artystycznych oraz związanych z historią sztuki i dziedzictwa kulturowego człowieka, interactive videos / interaktywne widea
URL: http://Cargocollective.Com/Waterbodiespt/Water-Proposals-From-A-Country-By-The-Sea
Location / Miejsce: FBA/UL Lisbon 38° 42’ 32.058” N, 9° 8’ 24.7452” W
Water Body Source: River, Seas, Ocean, Canal, Cistern / Źrodło wody: rzeka, morza, ocean, kanał, sztuczny zbiornik

Siddharth Ramakrishnan, **UCLA**, **Nancy Wayne**, ***Zebrafish Heart***, video of zebrafish embryo development from lab imaging / nagrane w laboratorium wideo przedstawiające rozwój embrionu Danio pręgowanego
URL: http://vimeo.com/38825607
Location / Miejsce: UCLA Los Angeles 34° 3’ 8.0424” N, 118° 14’ 37.266” W
Water Body Source: Micro/Nano / Źródło wody: mikro/nano

Ivon Oates, ***Sail Still***, video installation / instalacja wideo
URL: www.ivonoates.co.uk
Location / Miejsce: pva mediaLab bridport 50° 44’ 0.8772” N, 2° 45’ 29.8836” W
Water Body Source: Estuary, Lagoon, Reservoir, River, Wetland / Źródło wody: ujście rzeki do morza, laguna, zbiornik, rzeka, mokradła

Rita Blaik, ***Altered States***, photography / fotografia
URL: http://ritablaik.com/#PHOTOGRAPHY
Location / Miejsce: Los Angeles, CA 33° 55’ 3.1188” N, 118° 24’ 44.91” W
Water Body Source: Pool / Źródło wody: basen

Gilberto Prado, **Cláudio Bueno**, ***Encontro das águas***
URL: www.gilberttoprado.net
Location / Miejsce: 9° 52’ 35.4144” S, 41° 48’ 23.9112” W
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Linus Lancaster & Frederick Young, ***Listening to Animalities, Soils & Shipwrecks cont.***
URL: http://fivelookingwest.com/gallery/linus-lancaster/
Location / Miejsce: Monterey, CA 36° 38’ 50.9532” N, 121° 52’ 48.9504” W
Water Body Source: Ocean / Źródło wody: ocean

Val Sampaio, **Claudio Bueno**, **Cristiano Rosa**, **Denio Maués**, **Jarbas Jácome**, **Gilberto Prado**, **Leonardo Pinto**, **Marcus Bastos**, **Nacho Duran**, **Rosangela Leote**, ***Water***
URL: http://www.valsampaio.com/
Location / Miejsce: 10° 11’ 44.304” S, 42° 17’ 38.6448” W
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Joe Stevens, ***Fleet Water***, soundscape / krajobraz dźwiękowy
URL: http://51degreesnorth.bandcamp.com/album/fleet-lagoon
Location / Miejsce: Fleet Lagoon Moonfleet, Weymouth 50° 36’ 29.0484” N, 2° 28’ 3.9144” W
Water Body Source: Estuary / Źródło wody: ujście rzeki do morza

Victoria Vesna, ***Water Bowls***
URL: http://victoriavesna.com/index.php?p=projects&item=1
Location / Miejsce: New York, NY 40° 46’ 53.922” N, 73° 57’ 32.5908” W
Water Body Source: Cistern / Źródło wody: sztuczny zbiornik

Jackie Brookner, ***Veden Taika***
URL: http://www.jackiebrookner.net/veden_taika.htm
Location / Miejsce: Lagoon 63° 4’ 19.9668” N, 27° 37’ 37.0056” E

Jackie Brookner, ***Laughing Brook***
URL: http://www.jackiebrookner.net/laughing_brook.htm
Location / Miejsce: Cincinnati, OH 39° 5’ 36.3516” N, 84° 30’ 22.266” W

Jackie Brookner, ***The Gift of Water***
URL: http://www.jackiebrookner.net/water.htm
Location / Miejsce: Grossenhain 51° 17’ 19.3056” N, 13° 31’ 46.6572” E
Water Body Source: Pond / Źródło wody: staw

Mara G. Haseltine
URL: www.calamara.com/transcriptease.html
Location / Miejsce: New York, NY 40° 42’ 47.484” N, 73° 58’ 39.3312” W
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Richard Karty, **Timon McPhearson**, ***MillionTreesNYC***
URL: www.milliontreesnyc.org/html/home/home.shtml
Location / Miejsce: New York, NY 40° 42’ 22.6008” N, 74° 0’ 45.7092” W
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Robert Kirkbride, ***Water***
URL: www.youtube.com/watch?v=YbZEeaGNkPo
Location / Miejsce: PA 40° 30’ 41.6592” N, 77° 35’ 33.9972” W
Water Body Source: Cistern / Źródło wody: sztuczny zbiornik

Caitlin Morris, **Liza Stark**, ***Bridge Whispers***
URL: http://caitlinmorris.net/whispers.html
Location / Miejsce: New York, NY 40° 42’ 52.812” N, 73° 58’ 32.2248” W
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Melissa Grey, ***Watertable***
URL: http://melissagrey.net/
Location / Miejsce: Downingtown, PA 40° 0’ 25.398” N, 75° 42’ 6.0228” W
Water Body Source: Inlet / Źródło wody: zatoka

Victoria Marshall, ***Ritual and Weather***
URL: www.tilldesign.com
Location / Miejsce: New York, NY 40° 45’ 56.3004” N, 73° 58’ 50.7648” W
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Jackie Brookner, ***Urban Rain***, installation / instalacja
URL: www.jackiebrookner.net/san_jose.htm
Location / Miejsce: San Jose, CA 37° 19’ 40.89” N, 121° 53’ 21.5232” W
Water Body Source: Cistern / Źródło wody: sztuczny zbiornik

Jackie Brookner, ***Dreher Park***, landscape and biosculpture installations and design concepts / krajobraz i biorzeżby oraz koncepcje projektowe
URL: www.jackiebrookner.net/dreher_park.htm
Location / Miejsce: West Palm Beach, FL 26° 42’ 59.67” N, 80° 3’ 54.4824” W

Katie Ammons
URL: http://katieammons.com/
Location / Miejsce: CO 38° 43’ 3.0684” N, 105° 32’ 31.1856” W
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

EcoLab course
URL: www.ecolab.com
Location / Miejsce: New York, NY 40° 42’ 50.2956” N, 74° 0’ 20.3724” W
Water Body Source: Reservoir / Źródło wody: zbiornik

Brian McGrath
URL: www.urban-interface.com
Location / Miejsce: 10 19° 58’ 4.2348” N, 98° 17’ 27.6288” E
Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

David Wicks, ***Drawing Water***
URL: http://sansumbrella.com/works/2011/drawing-water
Location / Miejsce: KS 37° 51’ 18.702” N, 98° 20’ 5.874” W

Lillian Bal, ***WATERWASH***
URL: www.lillianball.com/waterwash
Location / Miejsce: Mattituck, NY 40° 59’ 38.2416” N, 72° 32’ 21.2676” W

Paul Ryan, ***Earthscore***

URL: www.earthscore.org

Location / Miejsce: New York, NY 40° 43′ 26.184″ N, 73° 59′ 22.5888″ W

Water Body Source: Brook, Canal, Cove, Creek, Estuary, Gulf, Oasis, Ocean, Pond, Puddle, Reservoir, River, Seas, Stream, Wetland / Źródło wody: strumyk, kanał, zatoczka, potok, ujście rzeki do morza, zatoka, oaza, ocean, staw, kałuża, zbiornik, rzeka, morza, strumień, mokradła

Natalie Jeremijenko, ***Amphibious ...***

URL: www.environmentalhealthclinic.net

Location / Miejsce: New York, NY 40° 50′ 45.3804″ N, 73° 57′ 7.2504″ W

Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Marie Lorenz

URL: www.tideandcurrenttaxi.org

Location / Miejsce: New York, NY 40° 44′ 17.5812″ N, 73° 59′ 45.1464″ W

Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Nobohu Nagasawa, ***Water Weaving Light Cycle***

URL: http://emedia.art.sunysb.edu/nagasawa

Location / Miejsce: Seattle, WA 47° 36′ 21.456″ N, 122° 19′ 54.9876″ W

Water Body Source: Lake / Źródło wody: jezioro

SPURSE | OCEA(n)

URL: www.matthewfriday.net/research/?page_id=5

Location / Miejsce: Northwest Atlantic Seaboard 41° 53′ 52.5012″ N, 68° 20′ 58.6212″ W

Water Body Source: Ocean / Źródło wody: ocean

Sreshta Rit Premnath, ***A Cage | Bird***

URL: http://circumscript.net/a-cage-went-in-search-of-a-bird

Location / Miejsce: Gulf of Aden 12° 7′ 10.3332″ N, 48° 22′ 8.8788″ E

Water Body Source: Gulf / Źródło wody: zatoka

Aleksei Stevens, ***Standing Water***, a soundmap of the Gowanus Canal / mapa dźwiękowa Kanału Gowanusa

URL: www.alekseistevens.com

Location / Miejsce: Gowanus Canal Brooklyn, NY 40° 39′ 55.8036″ N, 74° 0′ 46.4544″ W

Water Body Source: Canal / Źródło wody: kanał

UCLA Nicaragua

URL: www.studentgroups.ucla.edu/projectnic/about.html

Location / Miejsce: Kukra River 11° 57′ 50.4288″ N, 83° 47′ 22.272″ W

Water Body Source: River/ Źródło wody: rzeka

Tarang Lal, ***Chocantariy Water***

URL: http://sites.google.com/site/ewbucla/projects-4/chocantirywater

Water Body Source: Cistern / Źródło wody: sztuczny zbiornik

Jorge Vismara, ***The Amazon River***

URL: http://jorgevismara.net

Location / Miejsce: 7° 43′ 0.4692″ S, 46° 12′ 4.2444″ W

Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Jean Gardner, **Hilary Baum**, ***Water Fight***

URL: http://sce.parsons.edu/blog/2011/04/29/water-fight-may-16-2pm/

Location / Miejsce: New York, NY 40° 43′ 5.682″ N, 74° 0′ 12.1068″ W

Water Body Source: Pool / Źródło wody: basen

Freedom of ...

URL: www.royalcaribbean.com/findacruise/ships/class/ship/home.do?shipCode=FR

Water Body Source: Ocean / Źródło wody: ocean

Joni Sternbach, ***Surfland***

URL: www.jonisternbach.com/gallery_surfers.html

Location / Miejsce: Byron Bay 28° 38′ 23.9604″ S, 153° 37′ 10.128″ E

Water Body Source: Ocean / Źródło wody: ocean

Willis Elkins, ***Locate Explore***

URL: http://everydaytrash.com/tag/willis-elkins

Location / Miejsce: Hudson River New York, NY 40° 44′ 21.3936″ N, 74° 1′ 6.1032″ W

East River New York, NY 40° 48′ 20.8224″ N, 73° 48′ 49.5972″ W

Newtown Creek Queens, NY 40° 44′ 6.5688″ N, 73° 56′ 29.8644″ W

Jamaica Bay New York, NY 40° 36′ 56.5236″ N, 73° 50′ 37.7448″ W

Pelham Bay Bronx, NY 40° 51′ 56.3472″ N, 73° 47′ 21.714″ W

Water Body Source: Creek, River / Źródło wody: potok, rzeka

In Fondo Al Mar

URL: www.infondoalmar.info

Location / Miejsce: 42° 1′ 43.0428″ N, 13° 12′ 46.3788″ E

Jorge Vismara, ***We finally met***

URL: http://jorgevismara.net/stories/wfm.html

Location / Miejsce: Amazon River 2° 1′ 56.676″ S, 55° 29′ 24.4068″ W

Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Belo Monte

URL: www.juego.com

Location / Miejsce: Xingu River Altamira 3° 14′ 39.6924″ S, 52° 11′ 42.8784″ W

Water Body Source: Dam, River / Źródło wody: tama, rzeka

Kristin Jones; **David Monacchi**, **Lisa Lowenstein**, **Diane Roehm**, **Pino Fortunato**, **Carlo Ducci**, **Linda Foster**, **Rosario Pavia**, **Luca Zevi**, **Carlo Gasparinni**, **Valeria Sassanelli**, **William Barsanti**, **Nicola Tasco**, ***Tevereterno***

URL: www.tevereterno.it/wordpress

Location / Miejsce: Tiber River Rome 41° 53′ 33.7524″ N, 12° 28′ 14.0232″ E

Water Body Source: River / Źródło wody: rzeka

Anna Macleod, ***Rain Catcher***, sculpture intervention, discursive space and site of exchange / interwencja rzeźbiarska, przestrzeń dyskusji i miejsce wymiany
URL: http://www.annamacleod.com/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=73

Location / Miejsce: Carrick on Shannon 53° 56′ 36.7836″ N, 8° 5′ 43.7748″ W

Water Body Source: Reservoir / Źródło wody: zbiornik

Anna Macleod, ***Water Spot***, sculpture intervention, discursive space and site of exchange / interwencja rzeźbiarska, przestrzeń dyskusji i miejsce wymiany
URL: http://www.annamacleod.com/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=70

Location / Miejsce: Kumasi 6° 41′ 13.6284″ N, 1° 37′ 19.0884″ W

Water Body Source: Reservoir / Źródło wody: zbiornik

Anna Macleod, ***Water Bodies and Spirits***, sculpture intervention, discursive space and site of exchange / interwencja rzeźbiarska, przestrzeń dyskusji i miejsce wymiany

URL: http://www.annamacleod.com/index.php?option=com_content&view=article&id=82&Itemid=90

Location / Miejsce: Bodh Gaya

24° 41′ 42.3672″ N, 84° 59′ 28.59″ E

Water Body Source: Reservoir / Źródło wody: zbiornik

Anna Macleod & Carol Hummel, ***Paani Bachao (Save Water)***
Poster interventions in public places. Five cities in northern India / Interwencyjne plakatowanie miejsc publicznych. Pięć miast w północnych Indiach
URL: http://www.annamacleod.com/index.php?option=com_content&view=article&id=80&Itemid=88
Location / Miejsce: JK 34° 5′ 1.1688″ N, 74° 47′ 50.5248″ E
Water Body Source: Lake / Źródło wody: jezioro

PUBLIKACJA / A PUBLICATION BY THE
Centrum Sztuki Współczesnej Znaki Czasu /
Centre of Contemporary Art Znaki Czasu

TOWARZYSZĄCA WYSTAWIE / ON THE OCCASION OF THE EXHIBITION:
Czwarty stan skupienia wody: od mikro do makro
The Fourth State of Water: From Micro to Macro
2.03 – 03.05.2012

KURATOR / CURATOR
Victoria Vesna

KATALOG / CATALOGUE

POD REDAKCJĄ / EDITED BY
Victoria Vesna & Dobriła Denegri

TEKSTY / CATALOGUE TEXTS
Phillip Ball
Gerald H. Pollack
Esther Moñivas
Victoria Vesna

Fragmenty wypowiedzi artystów / Artists statements

WSTĘP / FOREWORD
Dobriła Denegri

TŁUMACZENIA / TRANSLATIONS
Monika Ujma
Natalia Cieślak (Fragmenty wypowiedzi artystów / Artists statements)

KOREKTA / PROOFREADING
Paweł Falkowski
Paulina Kapelska
Katarzyna Radomska

PROJEKT GRAFICZNY / DESIGN
Grzegorz Laszuk^{K+S}
Anna Hegman^{K+S}

SKŁAD / TYPESETTING
Alessanda Benacchio
Marcin Treichel

ZDJĘCIA / PHOTOGRAPHS
Blanca Buic (symposium / symposium)
Wojciech Olech (widoki instalacji / installation views)

REALIZACJA WYSTAWY / EXHIBITION PRODUCTION
Wojciech Ruminski

KOORDYNACJA PROJEKTU / PROJECT COORDINATION
Paulina Kuhn
Matylda Hiinc

REALIZACJA PLATFORMY WEB / REALISATION OF THE WEB PLATFORM
Claudia Jacques

PRAWA AUTORSKIE / LENDERS AND COPYRIGHT
Artyści / All the artists
Videotage, Hong Kong

SPECJALNE PODZIĘKOWANIA DLA / SPECIAL THANKS TO
Podziękowaniu dla wszystkich artystów
i ich współpracowników, jak również dla /
To thank to all the artists and their collaborators,
as well as:
Ariel Zieliński, Karolina Kołodziejska – Polska Akcja Humanitarna
Centrum Nowoczesności Młyn Wiedzy / Center of Innovation Mill of Science
prof. dr hab. Piotr Targowski oraz dyrekcja i pracownicy Instytutu Fizyki UMK
Anna Urbańska – Hotel Bulwar

CENTRUM SZTUKI I TECHNIKI PRAGNIE PODZIĘKOWAĆ PRZYJACIÓŁOM I WSZYSTKIM,
 KTÓRZY WSPIERAJĄ KALIFORNIJSKI INSTYTUT NANOSYSTEMÓW / ART | SCI CENTER
 WISHES TO THANK FRIENDS AND SUPPORTERS AT THE CALIFORNIA NANOSYSTEM
 INSTITUTE:

Paul Weiss – dyrektor CNSI / director of CNSI
Lucas Lee – Media Tech
Marcus Jennifer – marketing i komunikacja / marketing and communications
Nikki Lin – planistka wydarzenia / event planner
Shelly Fraga – koordynatorka wydarzeń / events coordinator
Marc Roseboro – Computing Technology lab, School of Medicine

Podziękowania dla / Thanks to Rita Blaik – koordynatorka sieci Sztuki i Techniki /
Art | Sci network coordinator

Specjalne podziękowania dla Fundacji Davida Bermanta za długoterminowe
wsparcie Victorii Vesny w jej poszukiwaniach i pracach eksperymentalnych. /
Special Thanks to the David Bermant foundation for the long-term support
of Victoria Vesna's reasearch and experimental works.

OKŁADKA / COVER

Gil Kuno
ZAMGLENIE / HAZE, 2011
instalacja wideo, kompozycja dźwiękowa / video installation, audio composition
 © Gil Kuno

WYDAWCA / PUBLISHER
Centrum Sztuki Współczesnej Znaki Czasu, Toruń
Ul. Wały Gen. Sikorskiego 13, 87-100 Toruń
Polska / Poland
www.csw.torun.pl
info@csw.torun.pl

© Autorzy tekstów / Authors of the texts

© 2012 Centrum Sztuki Współczesnej *Znaki Czasu* /
 Centre of Contemporary Art *Znaki Czasu*
 Wszystkie prawa zastrzeżone / All rights reserved

DRUK / PRINTED BY
Legra, Gdynia

ISBN: 978-83-62881-29-1

ORGANIZATORZY / INSTITUTIONAL FOUNDERS

GŁÓWNY ORGANIZATOR / MAIN ORGANISER
Gmina Miasta Torunia / City Office of Torun

Minister Kultury i Dziedzictwa Narodowego /
Ministry of Culture and National Heritage
Województwo Kujawsko-Pomorskie /
The Kujavian-Pomeranian Voivodeship

RADA PROGRAMOWA / ADVISORY BOARD
Marcin Berdyszak, Jerzy Brzuszkiewicz, Zbigniew Fiderewicz,
Piotr Klugowski, Jarosław Modzelewski, Anda Rottenberg,
Wiesław Smużny, Lech Wolski, Marek Żydowicz

DYREKTOR / DIRECTOR
Paweł Łubowski

DYREKTOR PROGRAMOWY / ARTISTIC DIRECTOR
Dobriła Denegri

DZIAŁ KURATORSKI / CURATORIAL DEPARTMENT
Krzysztof Białowicz
Katarzyna Jaworska
Piotr Lisowski

WYDAWNICTWO I KSIĘGARNIA / PUBLISHING & BOOKSTORE
Anna Kompanowska
Katarzyna Radomska
Kamila Gąska
Maria Glowacka
Ivona Jablonskaja
Agnieszka Man
Lilia Pietraszewska

DZIAŁ EDUKACJI / EDUCATIONAL DEPARTMENT
Elżbieta Kopacz
Matylda Hiinc
Marta Kołacz
Dominika Lewandowicz
Dorota Sobolewska

DZIAŁ PROMOCJI, PR-U I SPONSORINGU /
 PROMOTION, PR & SPONSORSHIP DEPARTMENT
Dominik Pokornowski
Katarzyna Drewnowska-Toczko
Aleksandra Mosiolek
Ewelina Czajkowska
Katarzyna Ostrowska
Natalia Drzewoszevska
Piotr Zawalkiewicz

DZIAŁ REALIZACJI WYSTAW / EXHIBITIONS DEPARTMENT
Wojciech Ruminski
Tomasz Gnutek
Zbigniew Karolewski
Jacek Paszotta
Piotr Sokół

KONSERWATOR DZIEŁ SZTUKI / ART CONSERVATOR
Mirosław Wachowiak

DZIAŁ ORGANIZACJI I ADMINISTRACJI / ADMINISTRATION & ORGANISATION DEPARTMENT
Kazimierz Kamiński
Janusz Dahm
Marian Glonek
Agnieszka Megger
Mariusz Meszek
Wojciech Pętlicki
Daria Pysiak

CZYTELNIĄ I ARCHIWUM / READING ROOM AND ARCHIVE
Malina Barcikowska
Anna Woźniczka

WSPÓŁPRACA MIĘDZYNARODOWA I KOORDYNACJA PROJEKTÓW /
 INTERNATIONAL COOPERATION & PROJECTS COORDINATION
Anna Jankojć

KOORDYNATOR PROJEKTÓW, ASYSTENTKA DYREKTORA /
 PROJECTS MANAGER, DIRECTOR'S ASSISTANT
Alicja Hryckiewicz

ASYSTENTKA DYREKTOR PROGRAMOWEJ / ARTISTIC DIRECTOR'S ASSISTANT
Paulina Kuhn

RADCA PRAWNY / LEGAL ADVISER
Joanna Górská

DZIAŁ KSIĘGOWOŚCI I KADR / ACCOUNT & HR OFFICE
Robert Malkiewicz
Marta Bejger
Katarzyna Borkowska
Ewa Hołod
Beata Lewandowska

RECEPCJA / RECEPTION
Małgorzata Kopczyńska
Marcelina Mucharska
Marta Pisarska
Żaneta Sarnecka

KINOOPERATORZY / PROJECTIONISTS
Łukasz Bieńkowski
Adam Pietrulewicz

SEKRETARIAT / SECRETARIAT
Joanna Ratajczak



ul. Wały gen. Sikorskiego 13
87-100 Toruń
Poland
tel. 56 610 97 18
info@csw.torun.pl
www.csw.torun.pl

GLÓWNY ORGANIZATOR / MAIN ORGANISER



PATRONAT HONOROW / HONORARY PATRONAGE



PREZYDENT MIASTA TORUNIA



Marzanna Wągorzelińska
Kupawsko - Pomorskiego



Rektor Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

PARTNERZY / PARTNERS



PARTNERZY MEDIALNI / MEDIA PARTNERS



ISBN 978-83-62881-29-1



9 788362 881291

TEKSTY / TEXTS BY

Dobriła Denegri
Phillip Ball
Gerald H. Pollack
Esther Moñivas
Victoria Vesna

ARTYŚCI / ARTISTS

Karla Brunet
Richard Clar
& Dinis Afonso Ribeiro
Suzon Fuks
Shiho Fukuhara
& Georg Tremmel
Dew Harrison
Takashi Ikegami
Hideo Iwasaki
Hu Jie Ming
Gil Kuno
Linda Lai
Nobuho Nagasawa
Mizuki Oka
& Yasuhiro Hashimoto
João Vasco Paiva
Ellen Pau
Silvia Rigon
Mana Salehi
Claudia Schmacke
Alicia Vela
Pinar Yoldas
Jiang Zhi

Projekt *Czwarty stan skupienia wody: od mikro do makro*, stworzony przez artystkę Victorię Vesnę, to wspólne doświadczenie oparte na wymianie i dialogu z udziałem artystów, naukowców, kuratorów, teoretyków, aktywistów społecznych i wielu innych interesujących postaci. Dotyczy zagadnienia, które należy uznać za uniwersalne: wody, rozumianej nie tylko jako nośnik wielorakich znaczeń symbolicznych i metaforycznych, lecz również jako jedno z realnych źródeł życia i energii, których zabezpieczenie wymaga poważnej debaty politycznej i społecznej. Do udziału zaproszono artystów i naukowców działających na terenach niedawno dotkniętych niszczącą potęgą tsunami, jak również tych związanych z terenami zagrożonymi suszą, dramatycznymi konsekwencjami zanieczyszczeń i innych groźnych zjawisk. Celem ich pracy było nie tylko zwiększenie świadomości tych problemów, lecz również osobiste zaangażowanie i prezentacja imponujących dokonań społeczności sztuki / nauki / ekologów, którzy połączyli swe siły, a tym samym wiele miejsc na mapie świata. Wystawa w CSW w Toruniu była pierwszym etapem, następnie w Światowym Dniu Wody w NanoSystems Institute (CNSI) na Uniwersytecie Kalifornijskim w Los Angeles odbyło się sympozjum zsynchronizowane z podobnymi wydarzeniami w Australii, na Środkowym Wschodzie i w Europie. Równoległe z tym wydarzeniem i wystawą w lokalnej społeczności Torunia projekt zaistniał w globalnej sieci, inicjując powstanie platformy internetowej (waterbodies.org), która działa na skrzyżowaniu artystycznych i naukowych badań dotyczących sfer rzadko poruszanych w sztuce współczesnej. Również w tym projekcie znalazło się miejsce na aktywizm społeczny i humanitarny, co potwierdza uniwersalność podejścia traktującego sztukę jako dziedzinę wyzwalającą i łączącą, wolną od zapędów elitarystycznych, ukierunkowaną na dotarcie do jak największej liczby widzów. To jest powód, dla którego *Czwarty stan skupienia wody: od mikro do makro* został otwarty i taki pozostanie. Jak woda może i powinien przyjmować różne kształty i obejmować wielorakie konteksty, zachowując płynność idei i związków.

Fourth State of Water: from Micro to Macro was conceived by artist, Victoria Vesna, as collaborative experience, based on an exchange and dialogue among artists, scientists, curators, theoreticians, social activists and other interested intellectuals around the theme that can be considered of universal concern: water. It was approached not only through the multiplicity of water's symbolical and metaphorical meanings, but also as one of the life and energy sources which today demands serious political and social discussion. Therefore artists and scientists active in areas that recently experienced tsunamis' destructive power were involved, as well as those connected to areas facing droughts, dramatic consequences of pollution and all other urgencies and threats that the world is facing. The aim of their involvement wasn't only to raise awareness of problems, but generate engagement and show the good work done by the art / science / environmentalist community that linked and brought together many different points on the world map. Exhibition at CoCA Toruń was the first step, followed by a symposium held on the World Water Day at the California NanoSystems Institute (CNSI) at UC Los Angeles that connected with other similar events in Australia, Middle East and Europe. Parallel to this event and the exhibition with the local network in Toruń, the project initiated a global network through an open web platform (waterbodies.org) which intersects artistic and scientific research involving spheres rarely touched by contemporary art. Social and humanitarian activism found its space within this project too, confirming maximum permeability of this type of approach, that sees art as emancipatory and inclusive field, far from any elitist conception, but engaged in driving attendance levels up. That is the reason *Fourth State of Water: from Micro to Macro* was initiated and remains an open-ended project, which just like water, can and should assume many different shapes and fuse with many different contexts, preserving fluidity of ideas and relations.