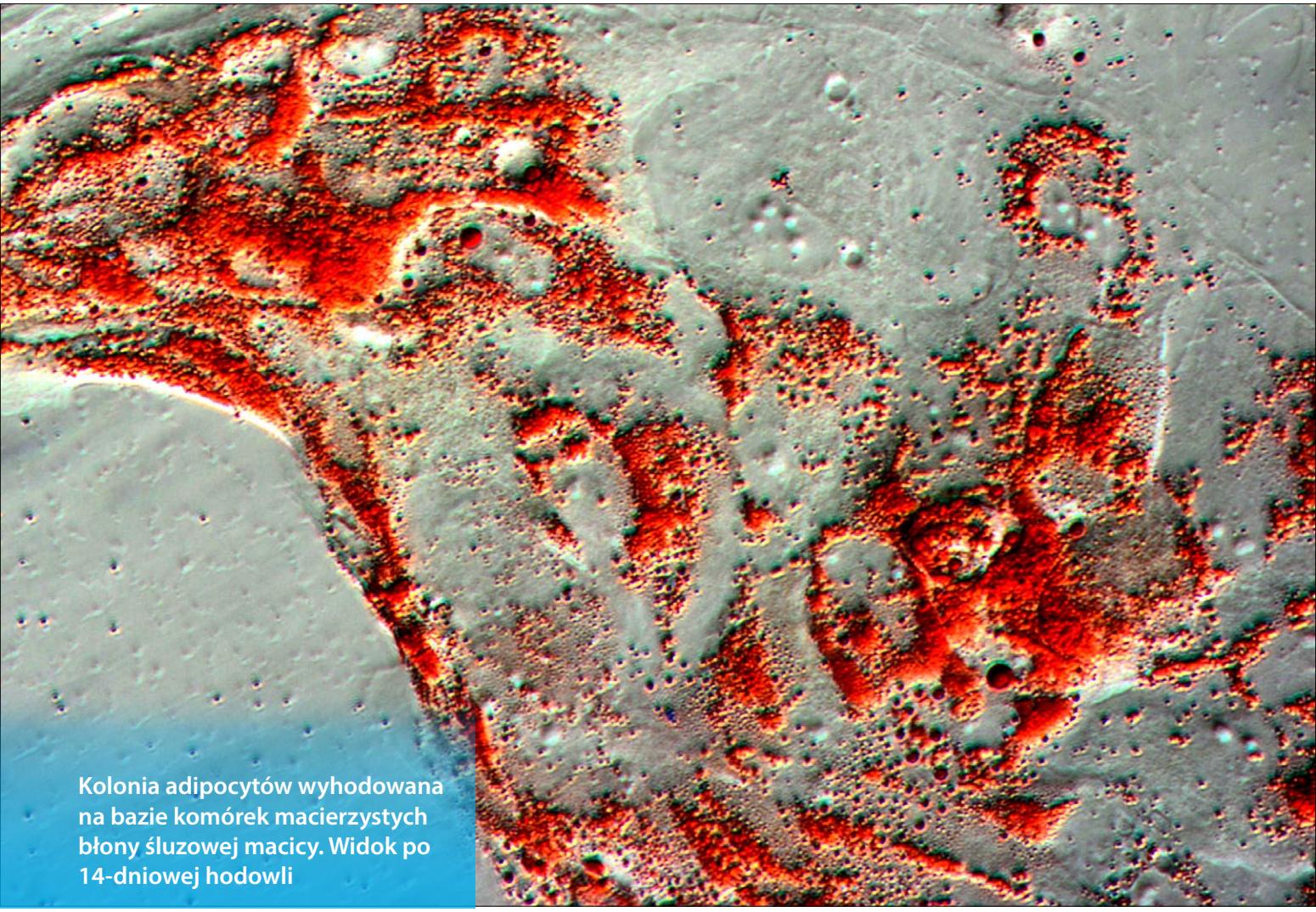
DWUTYGODNIK

PANorama

POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Nr 4 (4) lipiec 2013 ISSN 2300-4479 www.panorama.pan.pl



Kolonia adipocytów wyhodowana na bazie komórek macierzystych błony śluzowej macicy. Widok po 14-dniowej hodowli

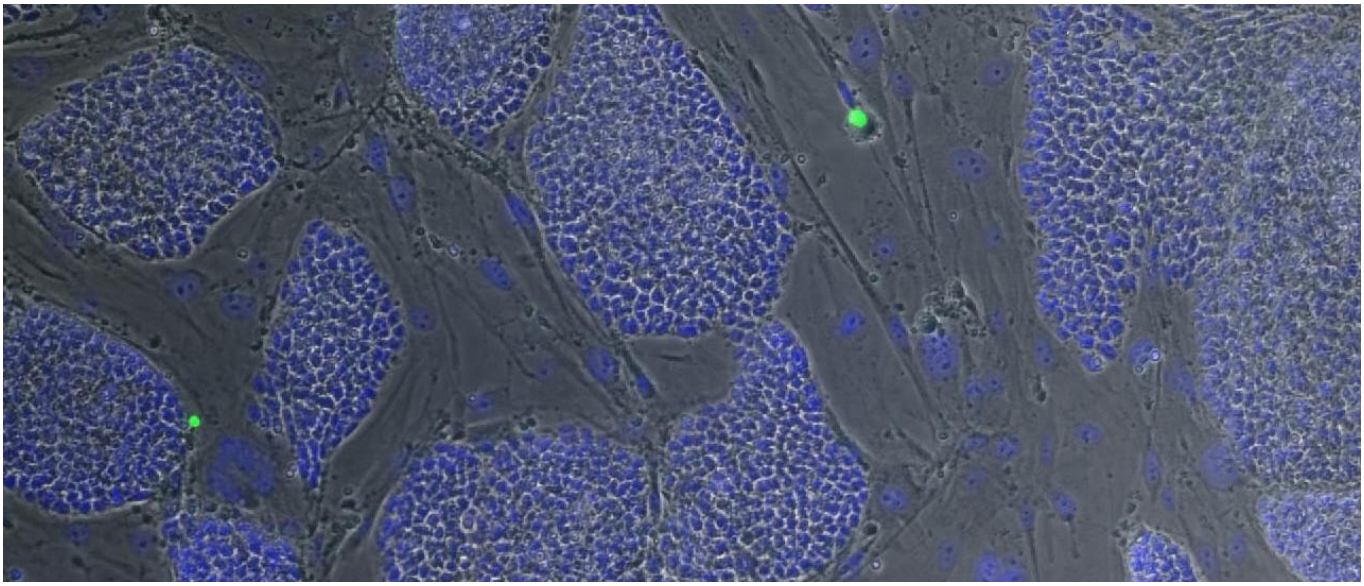
fot. J. Bukowska, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN

2 Wspólne stanowisko komitetów PAN w sprawie komórek macierzystych

5 Finansowanie badań ze środków unijnych
referuje europoseł prof. Adam Gierek

9 Mieszkańcy Łodzi korzystają z dokonań naukowców
artykuł dr Iwony Wagner

13 Dziękujemy za życzenia!



fot. J. Stępniewski, Zakład Biotechnologii Medycznej, WBBiB UJ

Kolonie indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych

Wspólne stanowisko 4 komitetów PAN w sprawie wyników badań z wykorzystaniem komórek macierzystych

7 maja tego roku w Sali Lustrzanej Pałacu Staszica w Warszawie odbyło się wspólne posiedzenie naukowe Komitetu Biotechnologii PAN, Komitetu Genetyki Człowieka i Patologii Molekularnej PAN, Komitetu Neurobiologii PAN oraz Komitetu Nauk Neurologicznych PAN pod tytułem „Komórki macierzyste w Polsce – możliwości i problemy w badaniach i terapii". Spotkanie miało na celu omówienie stanu badań nad komórkami macierzystymi w Polsce i zakończyło się przyjęciem dwóch ważnych dokumentów.

Świadomi szans, a zarazem narastających nieporozumień związanych z komórkami macierzystymi, zebrani postanowili wyrazić wspólne stanowisko. Zdecydowano również o wystąpieniu do Komitetu Sterującego Programu Strategicznego STRATEGMED, aby uaktualnić tematykę badawczą dla planowanych konkursów w medycynie regeneracyjnej o badania nad indukowanymi pluripotencjalnymi komórkami macierzystymi.

Dokumenty w imieniu uczestników spotkania podpisali: prof. dr hab. Tomasz Twardowski – Przewodniczący Komitetu Biotechnologii PAN; prof. dr hab. Ryszard Słomski – Przewodniczący Komitetu Genetyki Człowieka i Patologii Molekularnej PAN; prof. dr hab. Andrzej Wróbel – z-ca Przewodniczącego Komitetu Neurobiologii PAN; prof. dr hab. Krystyna Domańska-Janik – Przewodnicząca Zespołu Zadaniowego ds. Terapii Komórkowej Chorób Układu Nerwowego Komitetu Nauk Neurologicznych PAN, oraz prof. dr hab. Józef Dulak – członek Komitetu Biotechnologii PAN, współorganizator spotkania.

W czasie sesji wykłady wygłosili: prof. Józef Dulak, prof. Anna Ciemerych-Litwinienko, prof. Wiesław Wiktor Jędrzejczak, prof. Maciej Kurpisz, prof. Krystyna Domańska-Janik, prof. Leonora Bużańska oraz dr hab. Maciej Wiznerowicz. Większość prezentacji dostępna jest na stronie Komitetu Biotechnologii PAN – http://www.kbiotech.pan.pl.

PANorama POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Stanowisko członków Komitetów Biotechnologii PAN, Genetyki Człowieka i Patologii Molekularnej PAN, Neurobiologii PAN oraz Nauk Neurologicznych PAN, zebranych na wspólnym posiedzeniu

Nadzieje wiązane z komórkami macierzystymi są olbrzymie. Oczekiwanie, iż zastosowanie komórek macierzystych rozwiąże wiele problemów medycznych wyrażane jest nie tylko przez pacjentów. Wiąże się także z tworzeniem programów, których zadaniem ma być wspieranie badań, mogących znaleźć szybkie zastosowanie w praktyce. Tworzy to zachętę do podejmowania prób szybkiej komercjalizacji wyników badań z tego zakresu.

Nadmierne oczekiwania dotyczące możliwości komórek macierzystych są nie tylko specyfiką naszego kraju. Towarzyszy im także ideologizacja stanowisk, będąca przejawem wpływów pozanaukowych. Prowadzi to do wyolbrzymiania zalet tzw. tkankowych komórek macierzystych (ang. *adult stem cells*), które mają być panaceum na problemy etyczne i praktyczne, związane z wykorzystaniem zarodkowych komórek macierzystych. Dochodzi do negowania nie tylko potencjalnych możliwości indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych (odkrycie wyróżnione nagrodą Nobla w ub. roku), ale także do nieuprawnionego przypisywania niemal cudownych zalet tkankowym komórkom macierzystym, bez wystarczających dowodów na ich właściwości jako komórek macierzystych, a tym bardziej na ich możliwości regeneracyjne (zob. *Smoke and mirrors*,„Nature" nr 496, 18 kwietnia 2013, s. 269-270).

Świadomi szansy, jakie mogą stworzyć badania nad komórkami macierzystymi, a zarazem powinności, jaka spoczywa na środowisku naukowym, zwracamy się do badaczy i lekarzy zajmujących się komórkami macierzystymi, do instytucji nadzorujących badania kliniczne oraz instytucji odpowiedzialnych za politykę naukową i finansowanie badań w Polsce o:

1. Odpowiedzialne przedstawienia wyników badań podstawowych z wykorzystaniem komórek macierzystych. Krytyczne nastawienie do uzyskanych wyników, otwarcie na odmienne stanowiska oraz dystans do potencjalnych możliwości przypisywanych komórkom macierzystym są niezbędnymi warunkami uzyskania miarodajnych wyników, mogących uzasadniać ewentualne kliniczne zastosowania.
2. Ostrożność i odpowiedzialność w sugerowaniu możliwych klinicznych zastosowań komórek macierzystych, szczególnie w przypadku ciężkich chorób nieuleczalnych.
3. Odpowiedzialność przy podejmowaniu prób komercjalizacji wyników badań z zastosowaniem komórek macierzystych, w szczególności polegających na podawaniu takich komórek pacjentom. Jakiekolwiek komercyjne wykorzystanie komórek macierzystych, niepotwierdzone właściwie przeprowadzonymi badaniami klinicznymi, zgodnymi z najwyższymi standardami medycznymi i etycznymi, nie powinno mieć miejsca.
4. Racjonalne podejście do promowania szybkiej aplikacji wyników badań naukowych. Wyolbrzymione oczekiwania polityków oraz instytucji finansujących badania, dotyczące konieczności aplikacji i wdrożeń badań z zakresu nauk biomedycznych, sprzyjać mogą podejmowaniu działań pozornych i oferowaniu niesprawdzonych metod i produktów.
5. Podjęcie zdecydowanych działań w celu uaktualnienia i stworzenia regulacji prawnych, dotyczących badań i zastosowań komórek macierzystych, w tym biomedycznego wykorzystania zarodkowych komórek macierzystych oraz indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych.
6. Opracowanie przez naukowe towarzystwa medyczne PAN rekomendacji, dotyczących klinicznego stosowania komórek macierzystych. Ich funkcją będzie zapewnienie większego poczucia bezpieczeństwa prawnego dla lekarzy oraz nie narażanie pacjentów na przedwczesne, kosztowne bądź niepotrzebne interwencje medyczne. Rekomendacje powyższe powinny być uwzględniane przy ubieganiu się o sponsorowanie badań klinicznych przez instytucje państwowe NCN i NCBiR.

Wystąpienie do Komitetu Sterującego Programu Strategicznego STRATEGMED

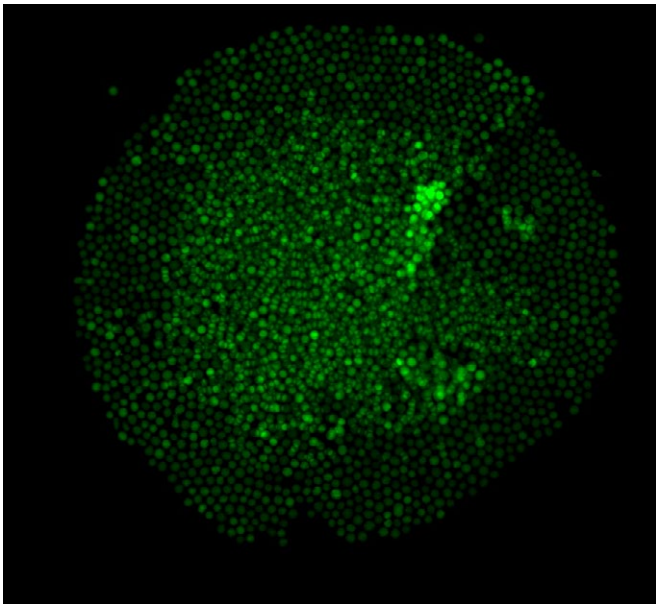
Szanowny Pan
Prof. dr hab. inż. Aleksander Nawrat
Przewodniczący Komitetu Sterującego Programu STRATEGMED

W imieniu członków Komitetów Polskiej Akademii Nauk: Biotechnologii, Genetyki Człowieka i Patologii Molekularnej, Neurobiologii oraz Nauk Neurologicznych, zebranych w Warszawie w dniu 7 maja 2013 r., zwracamy się o uaktualnienie tematyki badawczej Programu Strategicznego STRATEGMED.

Zawarta w obecnym programie badań strategicznych (dostępnym na stronie NCBiR) tematyka, dotycząca planowanych konkursów w medycynie regeneracyjnej, jest niepełna i nie wyczerpuje wszystkich możliwości, jakie stwarzają komórki macierzyste. Program badań strategicznych podkreśla znaczenie badań nad tzw. dorosłymi komórkami macierzystymi, bardzo ograniczając czy wręcz pomijając indukowane pluripotencjalne komórki macierzyste (iPSC – ang. *induced pluripotent stem cells*). Przedstawiona w tym dokumencie opinia na temat iPSCs jest bardzo jednostronna, wyolbrzymia teoretyczne niebezpieczeństwa związane z tymi komórkami. Tymczasem, rzeczywistość jest inna – zasadność badań nad iPSC w celu ich szerokiego wykorzystania w medycynie (nie ograniczonego jedynie do medycyny regeneracyjnej) zyskuje poparcie nie tylko w świetle ubiegłorocznej decyzji komitetu noblowskiego. Potwierdzeniem dużej przydatności iPSCs do badań naukowych i w medycynie są np. ogłaszane ostatnio przez Innovative Medicines Innitiave (IMI) w Brukseli konkursy na projekty dotyczące wykorzystania iPSCs i tworzenia europejskiego banku tych komórek. W naszym przekonaniu nie ma uzasadnienia dla ograniczania badań nad iPSC w Polsce, a ich pomijanie grozi pojawieniem się kolejnej bariery oddzielającej naukę polską od nauki światowej.

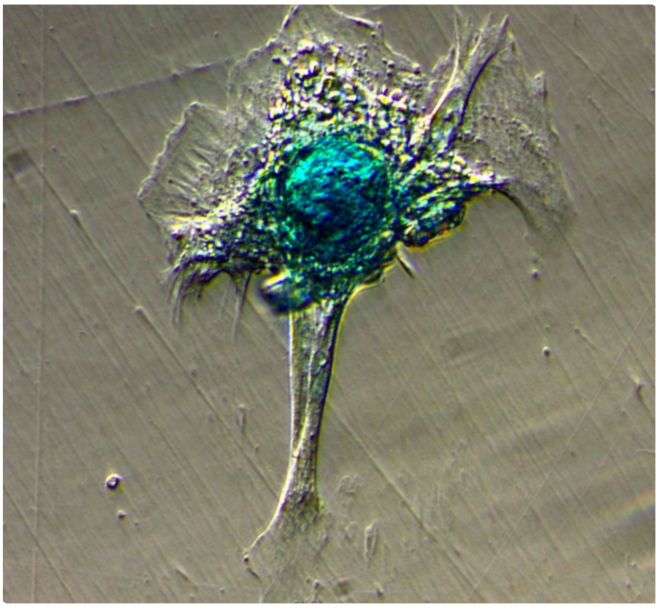
Biorąc ww. zastrzeżenia pod uwagę, apelujemy do Komitetu Sterującego Programu Strategicznego o uwzględnienie tematyki dotyczącej iPSCs w kolejnych konkursach ogłaszanych przez Komitet Sterujący.

Zwracamy się także z apelem, by przy ustalaniu tematów innych konkursów w przyszłości uwzględniane były opinie znacznie szerszego grona ekspertów. Projekty badawcze powinny odzwierciedlać różnorodną tematykę badawczą i brać pod uwagę całe spektrum możliwości, jakie te badania mogą stwarzać dla gospodarki.



fot. K. Szade, ZBM WBBiB UJ; projekt POIG „Innowacyjne wykorzystanie komórek macierzystych w medycynie"

■ Kolonia komórek powstała z jednej macierzystej komórki hematopoetycznej ze szpiku kostnego myszy transgenicznej. Wzbogacenie o gen białka fluorescencyjnego nadało kolonii kolor zielony



fot. G. Bodek, Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności PAN

■ Komórka macierzysta zróżnicowana w chondrocyt, wybarwiona błękitem alcjańskim. Powiększenie 200-krotne

PANorama POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Realny udział Polski w Europejskiej Przestrzeni Badawczej (EPB)

Na podstawie referatu, wygłoszonego 19.04.2013 r. podczas 101 Sesji Zgromadzenia Ogólnego Oddziału PAN w Katowicach

Z maksymalnie 74 miliardów euro przeznaczonych na program Horizon 2020 Polska powinna teoretycznie uzyskać 5%. Jednak pozycja naszego kraju w Europejskiej Przestrzeni Badawczej oraz sytuacja nauki polskiej nadal są niezadowalające

Adam Gierek

Nauka w Unii Europejskiej

Unia Europejska od wielu lat stara się zaktywizować i silniej powiązać ze sobą sektory skupione wokół triady wiedzy: nauka–edukacja–innowacje. **W państwach unijnych brakuje ok. 700–800 tys. pracowników świadczących usługi na rzecz tej triady**, a mimo to wielu młodych, perspektywicznych pracowników, głównie doktorantów i doktorów, emigruje do USA, gdzie mogą szybciej i pewniej zrealizować swoje plany badawcze i marzenia osobiste. Dlaczego tak się dzieje? Wydaje się, że wynika to z niższych niż w USA średnich nakładów na naukę w przeliczeniu na 1 pracownika zatrudnionego w prowadzeniu badań oraz z dofinansowywania badań przez innowacyjne firmy z sektora przemysłowego w Stanach.

Już dość dawno w UE powołane zostało tzw. Wspólnotowe Centrum Badawcze (JRC – *Joint Research Centre*), które skupia siedem instytutów, bezpośrednio finansowanych przez Unię i będących głównym źródłem informacji i konsultacji dla Komisji Europejskiej (m.in. włoski Instytut Środowiska i Zrównoważonego Rozwoju, czy holenderski Instytut Energii). **Polska nie była w stanie wprowadzić żadnego instytutu badawczego do wspólnej „puli wiedzy".**

Tworzeniu Europejskiej Przestrzeni Badawczej (EPB) służą także od lat 80. wielkie unijne ramowe programy badawcze. 6. Program Ramowy (PR) obowiązywał w latach 2004–2007, aktualnie obowiązuje 7. PR, a kolejny, pod nazwą program ramowy w zakresie badań i innowacji Horizon 2020, będzie obowiązywał w latach 2014–2020.

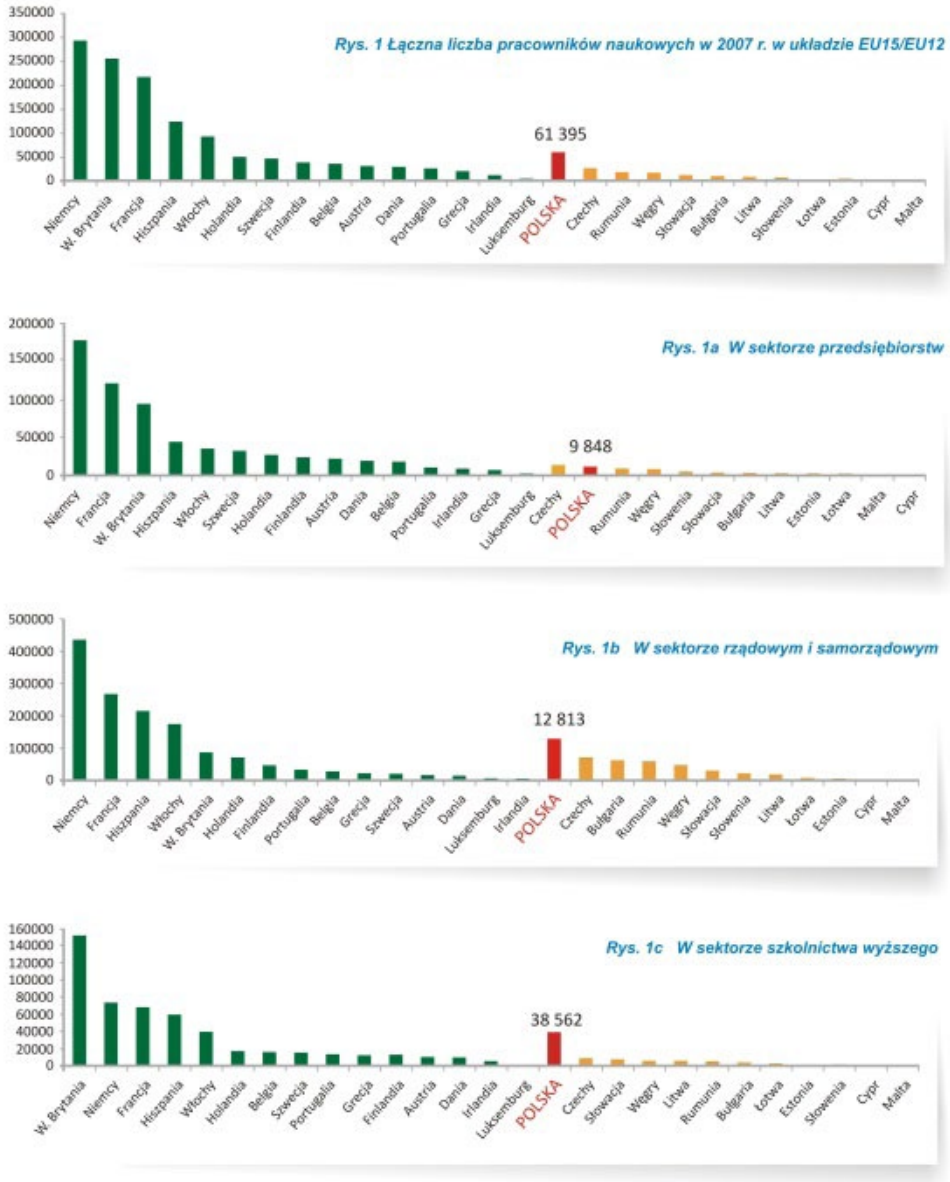
Dotychczasowy udział Polski w PROGRAMACH RAMOWYCH

W 6. PR „odzyskaliśmy" jedynie 54% naszego wkładu z „szufladki" nauka. Ogólny wkład roczny każdego kraju unijnego to nieco ponad 1% PKB w danym roku. Niewątpliwie „mądrzejszych" naukowców mieli Estończycy – „odzyskali" 192% składki na ten cel, Szwedzi –145%, Słoweńcy – 156%, Brytyjczycy – 111%.

Jak na razie, sprawność ośrodków badawczych z Polski w pozyskiwaniu środków z 7. PR jest mało imponująca – **uzyskaliśmy zaledwie 11% oczekiwanych środków, tj. ok. 286 milionów euro. Dla porównania, najbardziej pod względem wielkości zbliżona do Polski Hiszpania uzyskała dotychczas ponad 5–6 razy więcej środków z 7. PR, niż nasz kraj.**

Liczba pracowników naukowych w Polsce na pełnym etacie (patrz rys. 1)[1] to ponad 61 tys. osób, z czego najwięcej – ponad 38,5 tys. – zatrudnionych jest w szkolnictwie wyższym, prawie 13 tys. w sektorze rządowym i samorządowym i jedynie (uwaga!) ok. 10 tys. w sektorze przedsiębiorstw (wg późniejszych danych[2], łączna liczba pracowników naukowych w naszym kraju to ok. 64 tys. osób).

Biorąc pod uwagę nasz udział procentowy w populacji całej UE (8,5%), a także udział pracowników naukowych w populacji naukowców UE (ok. 4,5%), **można by oczekiwać, że nasz udział w przeznaczonej do rozdysponowania sumie 50 miliardów euro w 7. PR będzie wynosił co najmniej 5%. Dałoby to finalnie kwotę ok. 2,5 miliarda euro.**



Rys. 1. Liczba pracowników naukowych w Polsce na tle pozostałych krajów Unii Europejskiej w 2007 r.

Oceniając 7. PR wg obszarów tematycznych w oparciu o liczbę zgłoszonych wniosków oraz wniosków dofinansowanych z co najmniej jednym uczestnikiem z Polski widzimy, że sukces nie zależy od ilości złożonych wniosków (patrz tab. 1)[1,2]. Z danych tych wynika, że najwyższy wskaźnik sukcesu odnotowaliśmy w dziedzinie nanonauki i technologii oraz materiałów i nowych technologii produkcyjnych, a także w dziedzinie infrastruktur badawczych (po 38%) oraz atomistyki. Docenione zostały również nasze badania kosmiczne (27% sukcesu).

Co da nam program Horizon 2020?

Komisja Europejska ustanowiła program Horizon 2020 w projekcie rozporządzenia z 30.11.2011 (patrz tab. 2)[3]. Wstępnie zaplanowano przeznaczenie 87 740 mld euro na 3 podstawowe priorytety, tj. udoskonalenie bazy naukowej, badania i innowacje w przemyśle (szczególnie w małych i średnich zakładach) oraz podstawowe wyzwania społeczne, jak zdrowie, ekologia, żywność. Z funduszy tych ma być również finansowany Europejski Instytut Innowacji oraz Wspólne Centrum Badawcze.

Parlament Europejski sugerował zwiększenie kwoty do 100 miliardów euro, a także uproszczenie procedur. Dotyczyło to m.in. eliminacji przerostu procedur administracyjnych, uściślenia i zdefiniowania kryterium tzw. doskonałości (excellence), poprawy transparentności w sposobie oceny projektów, a także poprawienia synergii programu Horizon 2020 z funduszami spójności w ramach współpracy centrów doskonałości z regionami doskonałości.

W tym ostatnim przypadku chodzi o **możliwość tworzenia wspólnych, ponadgranicznych infrastruktur badawczych**. Dla przykładu, gdy uznane centrum doskonałości, np. ośrodek uniwersytecki w Aachen (Niemcy), podejmie temat rozwojowy w dziedzinie, w której przoduje, ale uzna, że najlepszym środowiskiem dla wprowadzenia tych innowacji jest np. Śląsk, gdzie będzie mógł zbudować swoje instalacje pilotowe i wdrażać innowacje gospodarcze, to może dojść do stosownej obopólnej umowy. Będzie to zarazem oznaczało współpracę z zapleczem naukowym w kraju wdrażania. Wówczas ośrodek uniwersytecki na swoją działalność badawczą uzyska środki z programu Horizon 2020, zaś wybrany region doskonałości będzie mógł inwestować w swoją część infrastruktury z funduszy spójności.

W nowym programie ramowym będzie możliwe wykorzystanie od ok. 70 do ok. 74 mld euro, co teoretycznie winno dać ok. 5% tej kwoty Polsce, czyli ok. 3,5 mld euro – w najlepszym wypadku ok. 14 miliardów złotych w siedmiolatce 2014–2020.

Zadajmy sobie jednak pytanie: Czy zdeprecjonowana nauka w naszym kraju, wspierana środkami na badania i prace rozwojowe jedynie w ilości 0,77% PKB (dane za 2011 r.) ze źródeł państwowych i prywatnych, pozbawiona silnego ogniwa innowacyjnego w postaci przemysłowych zakładów doświadczalnych oraz instytutów branżo-

■ Tab. 1. Wskaźniki efektywności (sukcesu)

Obszar 7PR	Liczba zgłoszonych		Liczba dofinansowanych		Współczynnik sukcesu dla	
	projektów	zespołów	projektów	zespołów	projektów	zespołów
COOPERATION						
Zdrowie	382	453	53	60	14%	13%
Żywność, rolnictwo i biotechnologia	262	314	34	38	13%	12%
Technologie informacyjne i komunikaty	815	1046	116	136	14%	13%
Nanonauki, nanotechnologie, materiały i nowe technologie produkcyjne	163	217	62	77	38%	35%
Energia	169	244	28	40	17%	16%
Środowisko (w tym zmiany klimatu)	302	381	42	57	14%	15%
Transport (w tym aeronautyka)	389	550	65	81	17%	15%
Nauki społeczno-ekonomiczne i humanistyczne	456	514	25	27	5%	5%
Przestrzeń kosmiczna	72	86	16	23	26%	27%
Bezpieczeństwo	162	208	21	29	13%	14%
Przedsięwzięcia związane z działaniami politycznymi (General Activies – GA)	2	2	1	1	50%	50%
IDEAS (ERC)	158	190	5	6	3%	3%
PEOPLE (akcje Marie Curie)	563	702	101	130	18%	19%
CAPACITIES						
Infrastruktury badawcze	155	202	59	75	38%	37%
Badania na rzecz MŚP	389	582	57	75	15%	13%
Region wiedzy	48	113	8	24	17%	21%
Potencjał badawczy	143	143	10	10	7%	7%
Nauka w społeczeństwie	100	106	14	15	14%	14%
Spójny rozwój polityk badawczych	4	4	1	1	25%	25%
Działania w zakresie współpracy międzynarodowej	24	27	4	4	17%	15%
EUROATOM						
Synteza jądrowa	2	2	2	2	100%	100%
Rozszczepienie jądrowe i ochrona przed promieniowaniem	22	26	7	9	32%	32%
Razem	**4782**	**6112**	**734**	**920**	**15%**	**15%**

Źródło: Opracowanie KPK na podstawie bazy E-Corda Release 6.0

■ Tab. 2. Podział środków finansowych na program Horizon 2020 (w mln EUR) – wersja wstępna

I Doskonała baza naukowa, *z czego*:	**27818**
1. Europejska Rada ds. Badań Naukowych	15008
2. Przyszłe i powstające technologie	3505
3. Działania Marie Curie w zakresie umiejętności, szkoleń i rozwoju kariery	6503
4. Europejska infrastruktura badawcza (w tym e-infrastruktura)	2802
II Wiodąca pozycja w przemyśle, *z czego*:	**20280**
1. Wiodąca pozycja w zakresie technologii wspomagających i przemysłowych	15580 (500 dla EIT)
2. Dostęp do finansowania ryzyka	4000
3. Innowacje w MŚP	700
III Wyzwania społeczne, *z czego*:	**35888**
1. Zdrowie, zmiany demograficzne i dobrostan	9077 (292 dla EIT)
2. bezpieczeństwo żywnościowe, zrównoważone rolnictwo, badania morskie oraz gospodarka ekologiczna;	4694 (150 dla EIT)
3. Bezpieczna, ekologiczna i efektywna energia	6537 (210 dla EIT)
4. Inteligentny, ekologiczny i zintegrowany transport	7690 (247 dla EIT)
5. Działania w dziedzinie klimatu, efektywna gospodarka zasobami i surowcami	3573 (115 dla EIT)
6. Integracyjne, innowacyjne i bezpieczne społeczeństwa	4317 (138 dla EIT)
Europejski Instytut Innowacji i Technologii (EIT)	1542 + 1652
Niejądrowe działania bezpośrednie Wspólnego Centrum Badawczego	2212
OGÓŁEM	**87740**

wych i biur projektowych, jest w stanie uzyskać tak znaczącą kwotę?

Na rys. 1 widać, że **liczba pracowników naukowych w sektorze przemysłowym w Polsce jest zbliżona do tej, jaką dysponuje przemysł rumuński, jest mniejsza niż w Czechach oraz ok. czterokrotnie mniejsza niż w Hiszpanii**. Należałoby to powiązać z okresem transformacji po 1989 roku, gdy wchodzący na nasz rynek obcy kapitał ze względów konkurencyjnych wyeliminował szereg zakładów produkcyjnych, ale przede wszystkim doprowadził do likwidacji wielu przyfabrycznych zakładów badawczych i biur projektowo-konstrukcyjnych, ponieważ dysponował własnymi za granicą.

Jak poprawić sytuację nauki w Polsce?

Aby poprawić niekorzystną dla nauki polskiej sytuację, powinniśmy dążyć do spełnienia poniższych kryteriów.

1. Wydatki państwa na naukę winny **wzrosnąć do co najmniej 1% PKB**. W wielu krajach UE wydatki te stanowią 2,5-4% PKB.
2. Powinniśmy nauczyć się **zarządzać dużymi, międzynarodowymi projektami badawczymi.**
3. Powinniśmy **stworzyć akredytowany centralny ośrodek zarządzania dużymi projektami unijnymi**. Dotychczasowy Krajowy Punkt Kontaktowy to za mało – zabrakło centralnego zarządzania w sytuacji, gdy ośrodki badawcze w „starej UE" korzystają z już istniejących sieci powiązań.
4. Nasi **naukowcy winni sami tworzyć konsorcja badawcze na zasadach partnerstwa** z uczonymi z krajów UE. Ściągnięcie do Polski wybitnych zachodnich uczonych jest bowiem praktycznie nierealne ze względu na niskie pensje krajowe.
5. **W grupie niezależnych ekspertów winni znaleźć się przedstawiciele Polski, proporcjonalnie do naszego potencjału badawczego.** Aktualnie tworzy się bazę ekspertów, którzy zgłaszają się sami na zasadzie *open calls*, co nie spełnia powyższego kryterium.
6. Polskie ośrodki naukowe winny **umacniać swój „znak firmowy"** i dbać o niego, bowiem badania naukowe mają również znaczenie rynkowe.
7. **Przepisy regulujące prawa własności intelektualnej powinny lepiej chronić** naszych naukowców i wynalazców.
8. Pion badawczo-innowacyjny, służący poszczególnym branżom gospodarczym, wymaga **odtworzenia lub stworzenia od podstaw.**
9. Należy **poprawić znajomość języka angielskiego** wśród uczonych.
10. Dla nowicjuszy, pragnących brać udział w unijnych programach ramowych, niezbędne są stosowne **szkolenia z zakresu kultury konkurowania o środki unijne**.
11. Niezbędna jest zarówno **krajowa, jak i unijna sieć kompetencji naukowej**, co ułatwi naszym uczonym wyszukiwanie partnerów do tworzenia konsorcjów.

Horizon 2020 powinien stanowić ważny element przyszłej polityki naukowej polskiego środowiska uczonych, w tym PAN. Dlatego już teraz należy przeanalizować priorytety badawcze i podjąć działania niezbędne do tego, by możliwie sprawnie włączyć nasz potencjał naukowo-badawczy do Europejskiej Przestrzeni Badawczej.

Autarkia bowiem w każdej dziedzinie, a zwłaszcza tej, która istotnie wpływa na rozwój cywilizacyjny, może prowadzić jedynie do niebezpiecznego regresu.

[1] Udział Polski w 7. Programie Ramowym – Statystyki po 219 zakończonych konkursach Wydanie 2.0 – Krajowy Punkt Kontaktowy Programów badawczych UE, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa, kwiecień 2011.

[2] Udział Polski w 7. Programie Ramowym – Statystyki po 339 zakończonych konkursach Wydanie 1.0 – Krajowy Punkt Kontaktowy Programów badawczych UE, Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa, październik/listopad 2012.

[3] Wniosek Komisji Europejskiej do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 30.11.2011, ustanawiającego „Horyzont 2020" – program ramowy w zakresie badań i innowacji na lata 2014–2020 [COM(2011)809].

Prof. dr hab. Adam Gierek – członek korespondent PAN, w latach 2001–2004 senator, od 2004 r. poseł do Parlamentu Europejskiego

http://adamgierek.eu

PANorama POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Błękitno-Zielona Sieć – poprawa jakości życia w miastach w obliczu zmian klimatu

Łódź stała się terenem testu nowego programu połączonych sił naukowców z ERCE i Uniwersytetu Łódzkiego, mającego na celu ograniczenie zjawisk, związanych z zaburzeniami obiegu wody w mieście. Efektem jest czystsze powietrze, lepszy mikroklimat, atrakcyjne tereny rekreacyjne. Czy inne miasta skorzystają z tego przykładu?

Iwona Wagner, Maciej Zalewski

Obieg wody a jakość życia w mieście

W dobie niespotykanego dotychczas stopnia i tempa urbanizacji na świecie **jednym z najważniejszych wyzwań ludzkości jest zapewnienie zdrowych warunków dla życia mieszkańców miast.** W 2010 roku Światowa Organizacja Zdrowia ogłosiła pięć priorytetów dla poprawy zdrowia w miastach, z których aż dwa podkreślają zasadniczą rolę jakości środowiska miejskiego i planowania przestrzennego. Komisja Europejska w Strategii Tematycznej w Sprawie Środowiska Miejskiego (SEC (2006) 16) podkreśla natomiast konieczność zapewnienia zdrowego środowiska życia poprzez wspieranie zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich.

Jednym z podstawowych problemów jakości życia w miastach jest fundamentalna zmiana obiegu wody w ich obszarze. W warunkach naturalnych lub zbliżonych do naturalnych, większość opadu (średnio ok. 90%, w zależności od budowy geologicznej, ukształtowania terenu i pokrycia roślinnością) wsiąka lub paruje, podtrzymując naturalną wilgotność środowiska, wspierając rozwój roślinności, a z perspektywy człowieka – zapobiegając występowaniu powodzi i suszy. Tylko nieznaczna część opadu (średnio 10%) odpływa po powierzchni gruntu do rzek i jezior.

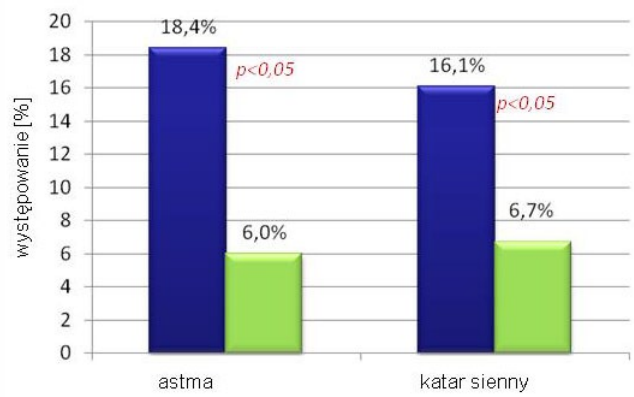
W miastach wielkości te ulegają odwróceniu. Przy 35–50% uszczelnieniu terenu nieprzepuszczalną infrastrukturą (parkingi, budynki, drogi, chodniki) na terenie o zabudowie wielofunkcyjnej i mieszkalnictwie wielorodzinnym, ilość opadu odpływającego powierzchniowo poprzez kanalizację do rzek wzrasta do 30%. **W obszarach komercyjnych, przemysłowych i centrach miast, gdzie 75–100% powierzchni cechuje szczelna zabudowa, średnio aż ponad 50% wody odpływa bezpowrotnie.** W czasie intensywnych dreszczów, wartości te sięgają ponad 90%.

Konsekwencje zaburzenia krążenia wody

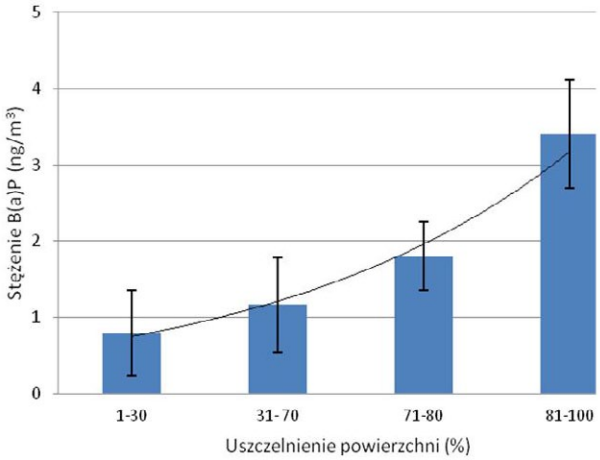
Najbardziej dokuczliwą konsekwencją zaburzenia krążenia wody jest **występowanie powodzi i podtopień**. Systemy kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej, które w większości miast były projektowane ponad 100 lat temu, nie są przystosowane do odbierania opadów, których intensywność, w wyniku zmian klimatu, coraz częściej ma ekstremalny charakter. Takie opady skutkują czasowym paraliżem komunikacyjnym miast, wysokimi prywatnymi i publicznymi kosztami, wynikającymi z opóźnień i przestojów, strat mienia, a czasem nawet życia. Konsekwencje środowiskowe obejmują pogorszenie jakości wody, odprowadzanej w czasie wysokich opadów do rzek, związane z tym kary, ryzyko niewywiązania się z Dyrektyw Unijnych oraz pogorszenie jakości wody pitnej dla odbiorców zlokalizowanych w dole biegu rzeki, zasilanej takimi ściekami.

Druga równie ważna konsekwencja, to **przesuszenie powietrza i związana z tym zwiększona ilość pyłów (w tym alergenów) i zanieczyszczeń** w powietrzu. Procesy te są powiązane ze zjawiskiem „miejskiej wyspy ciepła", charaktery-

zującym się wyższą temperaturą powietrza w miastach, w porównaniu z ich terenami podmiejskimi. Ich konsekwencją jest **nawet 3 razy wyższa zapadalność na choroby alergiczne i astmę wśród mieszkańców centrów miast w stosunku do osób zamieszkujących obszary podmiejskie** ze znacznym udziałem zieleni (rys. 1). Większe uszczelnienie powierzchni jest również skorelowane ze **wzrastającym w powietrzu stężeniem benzo(a)piranu (B(a)P)**, który jest wskaźnikiem obecności substancji z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, **o działaniu kancerogennym** (rys. 2).



Rys. 1. Dzieci mieszkające na terenach zurbanizowanych chorują 3 razy częściej na astmę i ponad 2,5 razy częściej na katar sienny, niż dzieci z terenów podmiejskich. Na podstawie badania, przeprowadzonego przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi*



Rys. 2. Im szczelniej zabudowywane są miasta, tym wyższe stężenie w powietrzu benzo(a)pirenu, związku silnie rakotwórczego

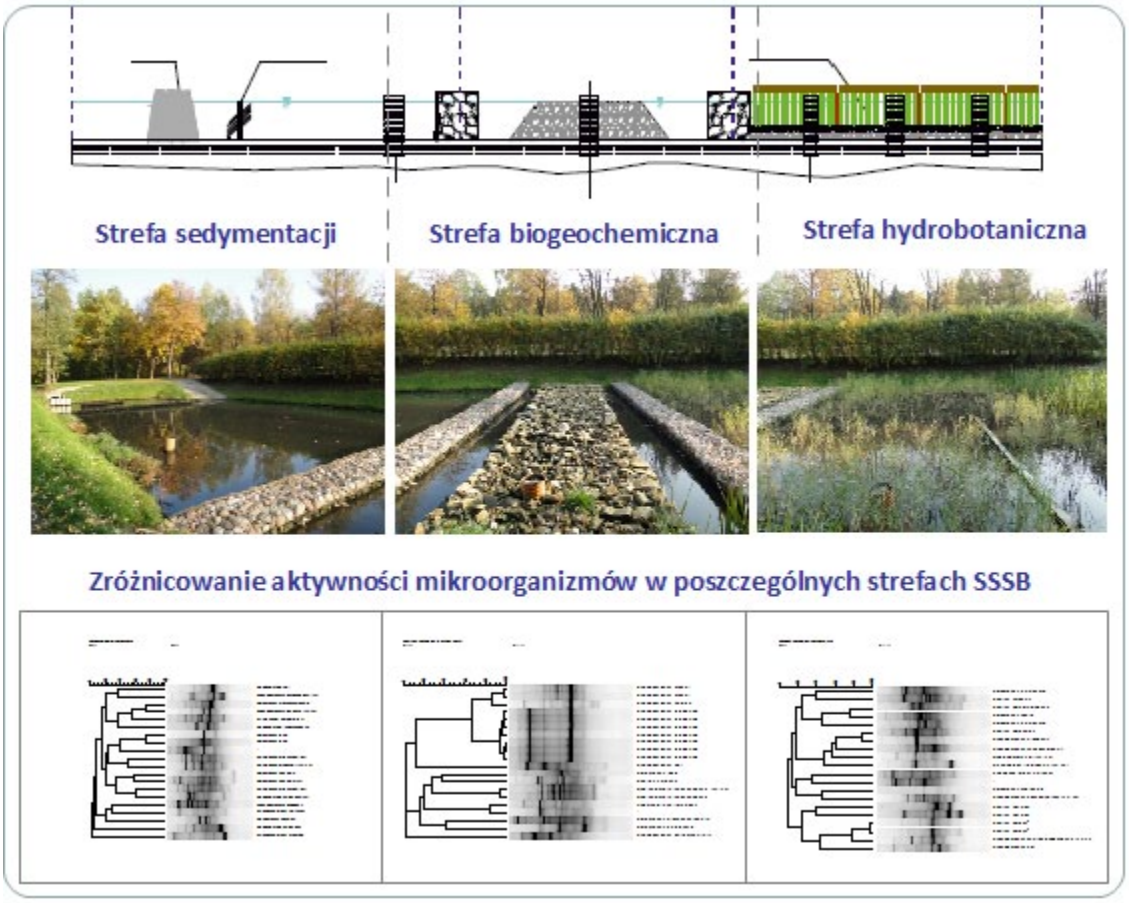
Nowe zarządzanie wodą w mieście

Kształtowanie zdrowego środowiska miejskiego w oparciu o przywrócenie naturalnych proporcji w krążeniu wody w mieście jest jedną z możliwości odwrócenia negatywnych trendów, związanych z rozrastaniem się miast, które wpływa na degradowanie terenów podmiejskich, wymusza rozbudowę i utrzymanie infrastruktury komunikacyjnej i wodno-kanalizacyjnej. Wody opadowe – ale tylko właściwie zagospodarowane – przestają być wówczas zagrożeniem, a stają się naszym sprzymierzeńcem w kampanii o lepsze życie w miastach. Podstawą działań jest celowa i bezpieczna (nie powodująca zagrożenia powodziowego i ryzyka związanego z obecnością zanieczyszczeń) retencja wód opadowych w miejscu ich wystąpienia. Badania poświęcone tym zagadnieniom zaowocowały sformułowaniem wielu koncepcji wdrażanych z powodzeniem na całym świecie, m.in. amerykańska *Low Impact Development*, zapoczątkowana w Australii *Water Sensitive Urban Design*, brytyjska *Sustainable Urban Drainage Systems*, czy niemiecka *Decentralised Rainwater/Stormwater Management*. W Europie w ostatnich latach duże uznanie zyskuje również **koncepcja Zielonej Infrastruktury** (ang. *Green Infrastructure*), która może być również wykorzystywana do zarządzania wodami opadowymi w miastach.

Zielona Infrastruktura w Łodzi

Badania prowadzone przez Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii PAN w Łodzi i Uniwersytet Łódzki mają na celu opracowanie i testowanie nowych biotechnologii ekosystemowych dla oczyszczania wód opadowych. Zgodnie z zaproponowaną koncepcją ekohydrologii opierają się one na **wykorzystaniu naturalnych zależności pomiędzy procesami hydrologicznymi** (np. przepływem i retencją wody, parowaniem) **a biologicznymi** (np. produkcją pierwotną, sukcesją, aktywnością mikroorganizmów) i ich optymalizowaniu dla osiągnięcia określonych celów. Ta optymalizacja jest szczególnie ważna w obszarach miejskich, z uwagi na ograniczoną dostępność i koszt gruntów.

W wyniku projektu SWTCH (IP 6 PR EU, GOCE 018530 2006–2011) **na demonstracyjnej rzece w Łodzi (Sokołówce) powstały m.in. zbiorniki wodne o zwiększonej**



Rys. 3. Sekwencyjny System oczyszczania wód deszczowych**.

odporności na zanieczyszczenia, stworzono plan rehabilitacji rzeki Sekwencyjny System Sedymentacyjno-Biofiltracyjny (SSSB) dla doczyszczania wód burzowych, objęty wnioskiem patentowym (rys. 3). Do poprawy jakości wody wykorzystuje procesy sedymentacji, wychwytywania zanieczyszczeń rozpuszczonych i roślinność. Dodatkowo, zastosowano szereg innowacyjnych technologii m.in. w zakresie kształtowania struktury roślinności i zastosowania biodegradowalnych geowłóknin. Rozpoczęto również pilotowe monitorowanie dynamiki zespołu mikroorganizmów dla oceny charakterystyki procesu oczyszczania, która na etapie badań pilotowych wskazuje na znaczną różnorodność dynamiki tych procesów w poszczególnych strefach systemu**.

W pierwszym, pilotowym roku działania, system obniżył stężenia podstawowych związków biogennych (azotu i fosforu) nawet do 50%. Stabilizacja przepływu wód rzecznych i opadowych, planowana dzięki budowie zbiornika retencyjnego w górnej części rzeki, dodatkowo zwiększy przewidywalność przepływu, a co za tym idzie również wydajność systemu.

Błękitno-Zielona Sieć

Rozwój tego typu innowacyjnych technologii miał nadrzędne znaczenie dla opracowania zaproponowanej przez łódzkich naukowców koncepcji Błękitno-Zielonej Sieci (rys. 4). Zakłada ona, że **połączone ze sobą doliny rzek i tereny zielone miast mogą tworzyć podstawę dla rozwoju przyjaznej przestrzeni**, której funkcjonowanie:

- podnosi bezpieczeństwo ekologiczne,
- poprawia jakość powietrza i środowiska życia,
- zachęca mieszkańców do zdrowego stylu życia,

KORZYŚCI:

- Oczyszczanie wód deszczowych (np. za pomocą systemu biofiltracyjnego)
- Zwiększona retencja wód deszczowych i lepszy stan akwenów pod kątem Ramowej Dyrektywy Wodnej KE
- Poprawa mikroklimatu, jakości powietrza i mniejsze zagrożenie występowania chorób alergicznych i astmy
- Udostępnienie przestrzeni na rzecz rekreacji i ekologicznego transportu publicznego
- Większa elastyczność miasta pod kątem przystosowania się do globalnych zmian klimatu
- Poprawa atrakcyjności przestrzeni miejskich dla mieszkańców i inwestorów

Rys. 4. Rozwiązania ekohydrologiczne w miastach skutkują m.in. czystszym powietrzem, poprawą mikroklimatu, oczyszczonymi wodami deszczowymi. Błękitno-Zielona Sieć w Łodzi sprzyja zrównoważonemu rozwojowi miasta

- przyciąga inwestorów,
- powoduje wzrost elastyczności reagowania systemu miejskiego na globalne zmiany klimatu.

Podstawą takich działań jest retencja i oczyszczanie wód deszczowych, wspierających rozwój roślinności i stały przepływ w silnie zdegradowanych rzekach.

Koncepcja Błękitno-Zielonej Sieci została oficjalnie przyjęta przez Miasto Łódź jako część jego Strategii Zintegrowanego Rozwoju Łodzi 2020+. Obecnie badania są kontynuowane w ramach innych projektów.

*Kupryś-Lipińska I., Elgala A., Kuna P., 2009, *Urban-rural differences in the prevalence of atopic diseases in the general population in Lodz Province (Poland)*, „Post Dermatol Arelgol", XXVI 5.

** Pilotowe badania dotyczące dynamiki zespołu mikroorganizmów dla oceny charakterystyki procesu oczyszczania w SSSB są prowadzone we współpracy z Pracownią Genetyki Molekularnej Instytutu Biologii Medycznej PAN.

Prace zrealizowano w ramach projektów: SWITCH (IP 6 PR UE, GOCE 018530 2006-2011), Grant Prezydenta Miasta Łodzi ((Ed.VII.4346/G-192009 z 12.08.2009); EH-REK (LIFE08ENV/PL/000517); POIG.01.01.02-10-106/09-04 „Innowacyjne środki i efektywne metody poprawy bezpieczeństwa i trwałości obiektów budowlanych i infrastruktury transportowej w strategii zrównoważonego rozwoju" finansowanych z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w oparciu o Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka.

Dr Iwona Wagner – dyrektor ds. Współpracy Międzynarodowej i UNESCO w Europejskim Regionalnym Centrum Ekohydrologii PAN

Prof. dr hab. Maciej Zalewski – p.o. dyrektora Europejskiego Regionalnego Centrum Ekohydrologii PAN, kierownik Katedry Ekologii Stosowanej Uniwersytetu Łódzkiego

Stopień zaawansowania biotechnologii ekologicznych umożliwia już podjęcie wysiłków w celu integracji ekohydrologów, inżynierów oraz przedstawicieli nauk społecznych i ekonomicznych. Umożliwia też i tworzenia rozwiązań systemowych, prowadzących do harmonii między biogeosferą i społeczeństwem. **ERCE PAN organizuje we wrześniu 2013 międzynarodowe sympozjum *Ecohydrology, Biotechnology & Engineering: Towards the Harmony between Biogeosphere and Society on the basis of Long Term Ecosystem Research*** (**www.ecohydrologyengineeringsociety2013.org**), które ma przybliżyć nas do osiągnięcia jednego z najważniejszych wyzwań naszych czasów – zrównoważonego rozwoju.

Od redakcji

Redakcja „Panoramy PAN" pragnie podziękować wszystkim, którzy zechcieli pozytywnie odnotować rozpoczęcie publikacji nowego czasopisma Akademii. Szczególne podziękowania kierujemy do Pana Profesora Andrzeja Białasa, który na łamach 215 numeru „PAUzy Akademickiej" w artykule pt. *Witamy w klubie!* powitał nasze pismo ciepłymi słowami i dobrymi życzeniami.

Bardzo liczymy na pomoc „PAUzy Akademickiej" w przetrwaniu trudnego okresu niemowlęctwa do czasu wypracowania własnego i atrakcyjnego profilu tematycznego. O potężnych środkach PAN, wspomnianych przez prof. Białasa, redakcja „Panoramy PAN" może – jak na razie – jedynie pomarzyć.

Do wszystkich autorów korespondencji kierujemy, poza podziękowaniami, serdeczne zaproszenie do intensywnej współpracy i współtworzenia czasopisma.

„Panorama PAN". Dwutygodnik Polskiej Akademii Nauk Nr 4 (4) lipiec 2013
Wydawca: Polska Akademia Nauk, pl. Defilad 1, 00-901 Warszawa
Rada Redakcyjna: przewodniczący – Adam Zięcik; członkowie – Jakub Fichna, Andrzej Gorzym, Andrzej Markowski, Krzysztof Michalski, Andrzej Rychard, Bronisław Tumiłowicz, Aleksander Welfe
Redakcja: Adam Zięcik – redaktor naczelny; Michał Kabata – z-ca redaktora naczelnego; Marta Kotwica – sekretarz redakcji, korekta; Zarządzanie treścią na stronie internetowej – Biuro Upowszechniania i Promocji Nauki; Grafika i skład – Tomasz Ciciński
Adres e-mail – panoramapan@pan.pl; Strona internetowa – panorama.pan.pl
Kontakt – Polska Akademia Nauk, pl. Defilad 1, 00-901 Warszawa, pok. 2605, tel. (22) 656-66-64, tel./fax (22) 620-49-30, panoramapan@pan.pl
Redakcja przyjmuje teksty wyłącznie w wersji elektronicznej do 6 tys. znaków ze spacjami oraz ilustracje i zdjęcia w formacie .jpg lub .png w wysokiej rozdzielczości (min. 300 DPI) wraz z opisem oraz imieniem i nazwiskiem autora. Redakcja jest uprawniona do skracania artykułów, nadawania im tytułów/śródtytułów, wprowadzania niezbędnych zmian stylistycznych. Przedruk może nastąpić za zgodą redakcji z podaniem źródła pierwodruku