

## Zielona kreatywność? Zrównoważone technologiczne rozwiązania problemów społecznych i środowiskowych

### „Jugaad” czytaj „dżugad” – oswajamy dziwne słowo z Indii

„Jugaad” w języku hindi dosłownie oznacza „improvizowane rozwiązanie” stosowane ze względu na brak środków lub „droga na skróty”. Słowa tego pierwotnie używano, by określić wszelkiego rodzaju legalne i nielegalne prowizoryczne rozwiązania i drogi na skróty tak w życiu, jak i w obszarze technologii. Terminem *jugaad* nazywa się wykonane lokalnie pojazdy samochodowe – samoróbki. Wykorzystywane głównie w małych wioskach jako tani środek transportu dla wiejskich obszarach Indii. Pojazdy te są konstruowane przez cieśli poprzez zamontowanie silnika diesla na wozie ciągniętym dotychczas przez woły. Koszt takiego pojazdu wynosi mniej niż 1000 dolarów i pomimo słabych hamulców i maksymalnej prędkości 60 km/h, takie pojazdy często przewożą więcej niż 20 osób naraz, będąc jednym z najbardziej opłacalnych rozwiązań transportowych dla wiejskich Indii. Kreatywnym rozwiązaniem spod znaku *jugaad* są również moto-riksze bardzo popularne w Indiach jako taksówki, a także znane w podobnych wariantach w innych krajach Azji Południowo-Wschodniej, Afryki i Ameryki Południowej. Moto-riksza pali jedynie litr paliwa na 35 km czyli niecałe 3 litry na 100 km, oficjalnie może przewieźć oprócz kierowcy 3 osoby z tyłu, lecz kierowcy chętnie przyjmują jeszcze jedną osobę z przodu, a częstym widokiem są riksze, które wożą duże grupy uczniów do szkoły. W indyjskich miastach rozwinięte są całe systemy „dzielonych” rikszy, które zbierają więcej pasażerów by minimalizować koszty finansowe, ale jednocześnie również wydatkowaną energię, będąc prowizorycznym, tanim uzupełnieniem słabo rozwiniętego transportu publicznego.

### Innowacja spod znaku „jugaad”

W znanej już szeroko poza Indiami koncepcji „*jugaad innovation*” chodzi o twórcze, innowacyjne i jednocześnie tanie pomysły, zapewniające szybki, alternatywny sposób rozwiązywania problemu. Obecnie firmy w Indiach szczytą się stosowaniem zasad *jugaad* w praktyce w celu zmniejszenia kosztów badań i rozwoju. *Jugaad* odnosi się również do wszelkiego rodzaju myślenia twórczego i niekonwencjonalnego, które maksymalizuje zasoby dla firmy i jej interesariuszy. Autorzy bestsellera *Jugaad innovation* „Navi Radjou, Jaideep Prabhu oraz Simone Ahuja stali się popularnymi gośćmi zachodnich uniwersytetów. Wydali tę książkę w wielu językach i zostali zaproszeni z wykładem na Światowe Forum Ekonomiczne w Davos. Technologia Jugaad, którą promują, ma 6 głównych zasad, które stanowią połączenie ludzkiej kreatywnością z troską o zasoby i środowisko naturalne:

- 1) **Potraktuj trudne sytuacje i niekorzystne okoliczności jako możliwości** - „Innowatorzy Jugaad - czytamy w książce „Jugaad Innovation” - to współcześni alchemicy, którzy znajdują w trudnościach i nieszczyściach okazje by stworzyć wartość dla ich organizacji i społeczności”.
- 2) **Używaj jak najmniejszej ilości materiałów i zasobów w celu zwiększenia własnego potencjału**. – to kwintesencja ekologicznej filozofii, kładącej nacisk na poszanowanie zasobów, nacisk na długotrwałe rozwiązania.
- 3) Praktykuj **elastyczność w stosunku do własnych przekonań i schematów myślenia**. Naucz się myśleć poza schematami, zachowaj otwartość na przyjmowanie własnych i cudzych ocen, nowych pomysłów i myśli.



- 4) Dąż do **jak największej prostoty w biznesie**.
- 5) „Zostaw miejsce na margines” – zasada ta zaleca **skupienie się na najuboższych, ludziach, którzy są na marginesie rynkowej gospodarki jako potencjalnych klientach i pracownikach** (słowo „margines” nie ma w języku angielskim tak negatywnego wydźwięku jak w języku polskim). Przykładowo dzięki opracowaniu tanich sposobów organizacji telefonii komórkowej w Indiach i tanich w produkcji telefonów, połączenia w tym kraju należą do najtańszych na świecie, a co miesiąc w tym kraju przybywa 10 milionów nowych użytkowników „komórek”.
- 6) **Podążaj za głosem serca** (znaczenie tak intuicji, jak i współczucia).

Wśród rozwiązań spod znaku *jugaad* znaleźć można wiele kreatywnych innowacji od systemów zbierania i magazynowania wody deszczowej w myjniach samochodowych po rozwiązania spod znaku IT, czyli np. elektroniczne „captain pady”, urządzenia służące przyjmowaniu zamówień od kelnerów w dużych restauracjach i bezpośredniemu przekazywaniu ich do kuchni za pomocą bluetootha. Jedną z pierwszych innowacji społecznych dostarczających podstawowych usług były *Rasoi Ghars* czyli kuchnie z dostępem do wody i kilkoma stanowiskami do gotowania na gaz, jakie korporacja paliwowa Hindustan Petroleum tworzyła w wielu wioskach w różnych nieużywanym budynkach.

### **Zielone innowacje w biznesie spod znaku *jugaad* – przykłady z Indii**

Innowacyjne eko-przedsiębiorstwa, aby funkcjonować na szerszą skalę, wymagają synergii, czyli tworzącego dodatkową jakość połączenia potencjałów dwóch podmiotów. Pierwszym są **innowatorzy społeczni**, którzy dostarczają usługi lub produkty służące rozwiązaniu pewnego problemu środowiskowego, który często jest również problemem społecznym, mając jednocześnie pomysł, jak na promocji tej innowacji zarobić. Drugim podmiotem jest pozwalający na wdrożenie pomysłów **kapitał**, który **może pochodzić ze środków publicznych**, np. Unia Europejska chętnie finansuje innowacyjne przedsięwzięcia gospodarcze, np. w ramach wybranych osi Europejskiego Funduszu Społecznego. W Indiach rząd jednak nie stworzył jeszcze programu wsparcia dla nowatorskich, zielonych przedsiębiorstw. Dlatego sojusznikiem może być **duża firma prywatna**, która dysponuje kapitałem i jest zainteresowana tym, aby w dłuższej perspektywie zmniejszyć zużycie własnych zasobów energii i wody oraz poprawić swój wizerunek jako firmy przyjaznej środowisku. Przykładowo, wielka korporacja finansowa Goldman Sachs zdecydowała się zainwestować w indyjską firmę Suzlon, której celem jest dostarczanie taniej energii wiatrowej.

**Punktem wyjścia** dla przedstawionych poniżej przykładów był jakiś **problem ekologiczny i najczęściej jednocześnie społeczny, dla którego znaleźli rozwiązanie, które można było skomercjalizować, uzyskując dochód**. Przykładem takiego przedsiębiorcy – innowatora – jest Jos Raphael z Thrissur w indyjskim stanie Kerala, który stworzył firmę Mazhapolima (nazwa oznacza indyjskie święto deszczu). Problemem, który stanowił dla niego **punkt wyjścia**, był **brak wody** w jego rodzinnym mieście, spowodowany m.in. rosnącą liczbą konstrukcji budowlanych na terenach podmokłych. Zwykli mieszkańcy byli skazani na korzystanie z drogiej wody z butelek. Raphael zaproponował **system otwartych studni, które zbierały wodę w czasie deszczowej pory monsunowej**, gdyż jak zauważył przedsiębiorca, problemem nie był brak wody, lecz jest efektywne przechowywanie. System był bardzo prosty i tani: rury PCV i filtr. Tam, gdzie pojawiły się jego instalacje, problem wody przestał istnieć i rząd stanu Kerala przyznał mu grant, by podobne rozwiązania wprowadzić w większej ilości miejscowości.



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

## Torebki biodegradowalne

Na świecie roczne zużycie plastiku wzrosło z ok. 5 mln ton w 1950 roku do prawie 100 mln ton obecnie. Ilość nowopowostających odpadów z tworzyw sztucznych na dobę w wielkich miastach Indii takich jak Bangalore, Hyderabad i Chennai wynosi około 250 ton i w większości nie są prawidłowo utylizowane. **Średnie wykorzystanie plastikowej torby to jedynie 20 minut, 90% pływających śmieci morskich to plastik**, a jedynie 3% całkowitego odpadów z tworzyw sztucznych jest poddawane recyklingowi. T.S. Shankker, 46-letni przedsiębiorca z miasta Chennai (dawniej Madras) wraz z naukowcem Ravim Iyerem postanowili znaleźć ekologiczną alternatywę dla plastikowych torebek, które stawały się coraz bardziej popularne w Indiach. Założona przez T.S.Shankkera i dwóch przyjaciół firma w 2010 roku firma Biotec Bags produkuje niezwykle tanie i biodegradowalne torby, których kilogram kosztuje 200 rupii (ok 12 zł).

Firma produkuje **torby z wykorzystaniem specjalnie zaprojektowanej technologii z biodegradowalnych polietylenów i enzymu pochodzenia roślinnego o nazwie Rudro, które po 180 dniach od wyrzucenia ulegają degradacji**, choć magazynowane na półce mogą przetrwać 18-24 miesiące. Badania wykazały, że żywe bakterie glebowe i te obecne w samym worku, za sprawą enzymu, wspólnie zżerają folię polietylenową prowadząc do jej całkowitej biodegradacji. Wartość pH tej kompozycji zmieszanej z polietylenem wynosi 9,5 potwierdzając odczyn zasadowy. Wszystkie składniki kompozycji są nietoksyczne wobec jedzenia i przyrody w zgodzie ze światowymi standardami.

Firmie udało się pozyskać klientów spośród sieci handlowych i aptek – największych dotychczasowych użytkowników plastikowych foliówek. Ponadto wytwarza z udziałem tej technologii torby do odpadów medycznych, które spotkały się z uznaniem szpitali.

## Ekologiczne zabawki

„Im więcej się dowiadywałyśmy o toksycznych substancjach zawartych w dziecięcych zabawkach, tym więcej angażowałyśmy się w szukanie alternatyw” - mówi 35-letnia Pallavi Agarwal, która wraz ze swoją 30-letnią siostrą Prachi założyły firmę produkującą ekologiczne zabawki o nazwie Chalk and Chuckles. Zabawki, które projektują są interaktywne. **W produkcji nie korzystają z plastiku ani terpentyny, stosowany tusz jest pochodzenia sojowego.** Tektura pochodzi wyłącznie z certyfikowanych przez FSC lasów. Mimo, iż ich zabawki kosztują średnio 20 rupii (ok 1,20 zł) powyżej średniej ceny, znajdują nabywców dzięki unikatowości projektów i podkreślaniu troski o zdrowie dziecka i środowisko, a także edukacyjnego przesłania każdej z zabawek.

## Bogactwo ze śmieci

Trudno o ideę bliższą pierwszej zasadzie *jugaad* niż **potraktowanie produkowanych w nadmiarze przez Indie odpadów jako zasobu**. Anupam Jalote, 46-letni przedsiębiorca z Delhi, założył wraz ze swoją żoną Matmą w 2010 roku firmę Green Oil. Firma produkuje nawóz organiczny i sprzedaje go do małych gospodarstw rolnych. Green Oil jest w trakcie uruchamiania elektrowni na biogaz w pobliżu Dżajpuru o mocy 1MW. Paliwem dla elektryczności będą zgniłe owoce i warzywa, odchody krowie i słoniowe, a nawóz organiczny, uboczny produkt, będzie osobno sprzedawany. W ciągu 5 lat firma ma w planach utworzenie 10



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

elektrowni na biogaz o mocy 1MW. Ostatnio szwajcarska spółka wykupiła 30% udziału w firmie za 600 tysięcy dolarów, zwiększając jej możliwości inwestycyjne.

### **Lodówka z gliny**

Tak codzienny obiekt jak lodówka jest jednocześnie drogi, jak i pochłania duże ilości energii przy produkcji i eksploatacji, będąc jednym z największych źródeł emisji CO<sub>2</sub> gospodarstw domowych. Trudno również się utylizuje. Mansukhlal Raghavijbhai Prajapati, 48-letni eko-innowator z indyjskiego stanu Gudżarat w 2002 roku założył firmę Mitti Cool, która zajmuje się sprzedażą detaliczną lodówek z gliny. **Lodówka nie potrzebuje elektryczności, a potrafi utrzymać warzywa w stanie chłodnym przez tydzień, a wodę, mleko czy jogurt zachować w zimnie przez 24 godziny.** Górny poziom lodówki może pomieścić 10 litrów wody, dolny 7 kilo warzyw, owoców i produktów mlecznych w temperaturze 8-10 stopni Celsjusza. Woda spływa z górnej komory przez dwie podwójne ścianki, pochłaniając ciepło z wnętrza i, po wyparowaniu, pozostawia komory w stanie chłodnym. Firma sprzedała już 7,500 lodówek, których koszt wynosi 3,340 rupii (niespełna 200 zł), będąc w zasięgu uboższych konsumentów. Obecnie zorientowany ekologicznie przedsiębiorca zabrał się za nowy szalony pomysł „Mitti Cool House”, czyli dom, który zachowa w sobie chłód bez pochłaniania energii.

### **Jugaad spoza Indii – kreatywny trop argentyński**

Przykłady kreatywności i przekucia trudności w nowe możliwości można znaleźć również w krajach zachodnich. Autorzy książki „Jugaad innovation” podają przykład z Argentyny. Gustavo Grobocopatel był rolnikiem w trzecim pokoleniu. Wytwarzał żywność głównie na użytek rodziny, lecz marzył o poszerzeniu swojego gospodarstwa i zwiększeniu produkcji. Napotykał jednak wokół same problemy. Nie posiadał więcej ziemi (jedynie 10% ziemi kraju nadaje się na użytek rolny i najczęściej znajduje się ona w rękach wielkich posiadaczy). Nie miał siły roboczej – ludzie znający się na rolnym fachu byli w cenie, szczególnie w gorącym okresie zbiorów. Nie miał również kapitału, który pozwoliłby mu na zakup sprzętu czy nowych technologii. Zamiast poddać się trudnościom, Grobocopatel opracował sprytny model biznesowy w stylu *jugaad*. **Pokonał niedobór ziemi płacąc za jej dzierżawę, a nie nabywając ją. Poradził sobie z niedoborem siły roboczej przez system podwykonawstwa, zlecając każdy rodzaj pracy na roli wyspecjalizowanym usługodawcom, dającym mu dostęp do "zewnętrznych" robotników, których mógł zatrudnić w elastycznej ilości zależnie od potrzeby. Wreszcie – pokonał problem kosztów eksploatacji sprzętu i brak dostępu do kapitału poprzez wynajem sprzętu od sieci małych, lokalnych firm.** Umiejętnie wykorzystując oddolną sieć 3800 małych i średnich dostawców rolniczych, firma Los Grobo, którą przedsiębiorca założył w 1984 roku, szybko rozwinęła się i w 2010 roku stała się drugim co do wielkości producentem zbóż w Ameryce Łacińskiej, korzystając z ponad 300 tysięcy hektarów, handlując 3 milionami ton zboża rocznie i przenosząc dochód 750 milionów dolarów rocznie. Firma osiągnęła ten sukces bez posiadania ziemi, jednego ciągnika lub kombajnu zbożowego. Po sukcesie w Argentynie, Grobocopatel obecnie eksportuje swój model "oszczędnego rolnictwa" do Brazylii, Urugwaju i Paragwaju.

### **Zachód – w poszukiwaniu zaginionego ducha kreatywności**

Autorzy „Jugaad Innovation” podkreślają, że podobny duch prostoty i racjonalnego gospodarowania zasobami był obecny w Europie czy Stanach Zjednoczonych w XIX wieku, gdy powstawały pierwsze duże przedsiębiorstwa, lecz zaginał wraz z instytucjonalizacją kreatywności. **W 2011 roku 1000 największych**



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

światowych korporacji wydało łącznie 603 miliardów na swoje działy „badań i rozwoju” (tzw. *research and development*, z angielskiego R&D). Jednak badania wykazały, że większość tych środków została zmarnowana, a większość przełomowych wynalazków powstaje poza dużymi korporacjami, które skupują je następnie za miliony, próbując je opatentować. Jako przeszkody w rozwoju kreatywności na Zachodzie, indyjscy uczeni wskazują hierarchiczną strukturę działów badawczych i ich **niechęć do podejmowania ryzyka** – wolą inwestować w pewniejsze drobne usprawnienia niż podjąć ryzyko rozwijania czegoś absolutnie nowego. Tak więc nadmierna biurokratyzacja i formalizacja stosunków między ludźmi oraz przywiązanie do klisz zarządzania i organizacji w biznesie, czy brak otwartości związany ze zbyt ostrą konkurencją i patentowaniem wynalazków wpływają na nienajlepsze wyniki pomimo największego bogactwa zasobów. Błędem zachodnich korporacji jest, zdaniem Hinduskich ekspertów, również pominięcie najuboższych mieszkańców jako potencjalnych konsumentów, co przypomina szukanie drabiny, by wspiąć się po owoce z wyższych gałęzi, podczas gdy te z niższych są niezauważone, mimo że znajdują się w zasięgu ręki.

### **W stronę cywilizacji kreatywnych, zrównoważonych techno-wiosek?**

Funkcjonujemy w gospodarce, w której **większość bogactwa związana jest z posiadaniem odpowiedniej wiedzy, tzw. know-how** – przepisów na konstrukcje tabletek czy samochodów z silnikami hybrydowymi lub znajomością np. określonych technik zarządzania ludźmi. Nie dziwi więc nas, że korporacje chętnie patentują swoją wiedzę i ścigają po sądach tych, którzy zdają się naśladować ich produkty. Ale **patentowanie okazuje się przeszkodą w innowacji**, gdyż kolejni ludzie muszą spędzać tysiące godzin nad wyważaniem drzwi, które już ktoś otworzył.

Obecnie rozwija się **ruch społeczny „otwartych technologii” (open technology)**, ludzi, którzy chętnie dzielą się ze wszystkimi swymi wynalazkami. Jego sztandarowym przykładem jest [Linus Torvalds](#), twórca systemu operacyjnego Linux, który zachował otwarty kod źródłowy swego systemu, dzięki czemu wielu ludzi ma łatwy do niego dostęp i może go udoskonalać. W tej chwili cały rząd i administracja Finlandii, a nawet NASA czy amerykańska armia używają Linuxa, który okazuje się mniej zawodny niż ściśle patentowane, z pilnie strzeżonym kodem, systemy operacyjne tworzone przez wielkie korporacje.

Otwarte patenty połączone z odnowioną pasją do majsterkowania dały trwający ponad 10 lat globalny rozwój sieci **społecznych laboratoriów tzw. fab-labów**. Okazuje się, że ludzie, działając wspólnie, mogą złożyć tak skomplikowane urządzenia jak telefon komórkowy i zrozumieć jak one działają. Pierwszy fab-lab powstał przy znanej amerykańskiej uczelni MIT. Obecnie pasja tworzenia urządzeń w oparciu o otwarte technologie, które wzmocnią lokalne społeczności, zbiera pasjonatów zarówno w Amsterdamie, Łodzi, jak i Afganistanie.

Najbardziej zaawansowany projekt w zakresie *open technology* stworzył **Marcin Jakubowski**, nasz rodak mieszkający w USA, autor „**Civilization Starter Kit**” (**pakiet startowy cywilizacji CSK**). Książka ta stanowi zestaw 50 instrukcji do skonstruowania podstawowych maszyn „niezbędnych do życia”, które jednocześnie sprzyjają poszanowaniu zasad zrównoważonego rozwoju, np. uprawy roślin i produkcji żywności (młyny *open source*), budowy i utrzymania domu, a także produkcji przemysłowej. CSK może być postrzegany jako naturalnej wielkości „zestaw Lego” narzędzi modułowych, które ułatwiają stworzenie samowystarczalnej gospodarki, zarówno na wiejskich terenach amerykańskiego stanu Missouri, w którym projekt został założony, lecz również np. na terenie Afryki.



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Jakubowski swym projektem przełamuje bariery mentalne i technologiczne, zwiększając możliwości wykonalności i obniżając koszty budowy od podstaw prawdziwej trwałej i zrównoważonej wspólnoty oraz gospodarki funkcjonującej w oparciu o lokalne zasoby. „Jeśli korzystamy z lokalnych zasobów” - pisze Marcin Jakubowski na swojej stronie „Open Ecology” – „będziemy mieć motywację do zachowania naszego lokalnego środowiska – tak jakby było naszym własnym podwórkiem. Najważniejszym pytaniem w moim życiu jest to, czy jest to rzeczywiście możliwe, aby stworzyć wioskę obfitości na skalę 200 osób i obszar 200 hektarów”. Projekt budowy cywilizacji, finansowany jest przez tysiące ludzi, którzy się nim zainteresowali i przekazali na niego dobrowolnie swoje fundusze za pomocą tzw. **finansowania społecznościowego** czyli crowdfundingu.

Time Magazine w 2012 roku przyznał „pakietowi startowemu cywilizacji” Marcina Jakubowskiego tytuł **Wynalazku Roku** w uznaniu zasług dla „**uwalniania ludzkiego potencjału, dzięki obniżaniu barier dla rolnictwa i produkcji**”. Marcin Jakubowski często podkreśla, że jest zwolennikiem „ekonomii open source”, w której wszystkie wynalazki miałyby otwarty kod i były w zasięgu najuboższych.

Marcin Jakubowski skupia się, by w pierwszej kolejności „posprzątać własne podwórko”, czyli dokonać zmiany w zachodnich krajach, by skierowały się w stronę bardziej zrównoważonej gospodarki mniejszej skali. Inne organizacje zaś skupiają się na wspieraniu mieszkańców państw Południa we wprowadzaniu tanich, zielonych technologii. Warto w tym zakresie wyróżnić **pracę brytyjskiej organizacji Practical Action**, która zainspirowana ideami brytyjskiego ekonomisty E.F.Schumachera, autora przełomowej dla ruchu ekologicznego książki „Małe jest piękne”, od 1973 roku prowadzi projekty w krajach Południa – obecnie w Azji, Afryce i Ameryce Łacińskiej. „Naszą siłą jest nasze podejście – deklaruje organizacja na swojej stronie - **Dowiadujemy się, co już ludzie robią i pomagamy im zrobić to lepiej**. Dzięki technologii umożliwiamy ubogim społecznościom rozwój ich umiejętności i wiedzy do produkcji trwałych i praktycznych rozwiązań – przekształcających trwale ich życie i chroniących świat wokół nich”. Ich działania na terenie 40 krajów obejmują m.in. tworzenie wraz ze społecznościami rybackimi ze Sri Lanki lepszego sprzętu do połowu ryb, budowanie pomp wodnych działających dzięki energii słonecznej w Kenii czy tworzenie odpornych na powódzie domów w Bangladeszu.

Istotne w działalności Practical Action jest nieograniczanie się do przekazania sprzętu, lecz skupienie na pracy z ubogimi społecznościami z Peru czy Nepalu nad wspólnym tworzeniem rozwiązań, doradztwie technicznym czy treningach umiejętności dla lokalnej ludności. Wspólnym mianownikiem działań spod znaku otwartych technologii, jak i pomocy rozwojowej Practical Action, jest nastawienie na oszczędność zasobów, kreatywność i minimalny wpływ na środowisko naturalne, a także promowanie zrozumiałych i kontrolowanych przez społeczności technologii.

#### **Źródła:**

<http://www.biotecbags.com>

<http://www.entrepreneur.com/article/223555>



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

[http://blogs.hbr.org/cs/2011/12/think\\_like\\_an\\_indian\\_entrepren.html](http://blogs.hbr.org/cs/2011/12/think_like_an_indian_entrepren.html)

Navi Radjou, Jaideep Prabhu, Simone Ahuja, *Jugaad Innovation: Think Frugal, Be Flexible, Generate Breakthrough Growth* (Jossey-Bass, 2012).

„Greenovators. Inspiring change with eco-friendly business ideas”, „India Today”, March 25, 2013

<http://www.chalkandchuckles.com>

[http://opensourceecology.org/wiki/Marcin\\_Jakubowski](http://opensourceecology.org/wiki/Marcin_Jakubowski)

<http://dobraidea.pl/2011/04/marcin-jakubowski-open-source-ecology/>

<http://techland.time.com/2012/11/01/best-inventions-of-the-year-2012/slide/the-civilization-starter-kit/>

<http://fablablodz.org/>



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej