MAGAZYN LUDZI KONSTRUKTYWNYCH

wytwórcy

#02

2015

6 PERMA CO? JAKA KULTURA?

18 MAKER MOVEMENT. O CO TEN KRZYK?

48 BUDOWANIE ZE SŁOMY NOŚNEJ

ilustracja: Martin Ansin / martinansin.com

COHABITAT

CZEŚĆ

FUNDACJA COHABITAT
Al. Piłsudskiego 135
92-318 Łódź
NIP: 728-271-13-70
REGON: 100620426
KRS: 0000320882

WYDAWCA: Fundacja Cohabitat

REDAKTOR NACZELNY:
Agata Kaźmierczak, Paweł Sroczyński

KONTO W IDEA BANK:
73 1950 0001 2006 0362 3866 0002

e-mail: biuro@cohabitat.net
wytworcy@cohabitat.net

OD WYDAWCY

Cały przeżywany przez nas świat składa się z niewyobrażalnej liczby drobnych kawałeczków, atomów, komórek i organizmów. Nasza ludzka perspektywa leży gdzieś w centrum tej nieskończoności, pomiędzy mikro– i makrokosmosem. Dzięki różnym gałęziom nauki potrafimy wyobrazić sobie, że nie możemy funkcjonować bez kultur bakterii żyjących wewnątrz naszych ciał. Zdajemy sobie sprawę, że biologiczny organizm to niezwykle złożony ekosystem zależności i współpracy pomiędzy miliardami komórek, który po prostu „trzyma się kupy" za życia. Więcej trudności sprawia nam spojrzenie ze zrozumieniem w drugą stronę osi skali. W stronę, która swoim ogromem czyni z cywilizacji ludzkiej taką gromadę bakterii, żyjącą w ekologicznej niszy, gdzieś tam, w większym od siebie organizmie. Człowiek, podobnie jak bakterie, tworzy kultury, zorganizowane masy żyjące według uzgodnionych zasad. Tworzenie kultur ma ogromny sens, gdyż pozwalają one żyć w grupie, gdzie wszystko jest łatwiej dostępne, a życie bezpieczne. Duża kultura może zawierać sojusze z innymi kulturami tworząc symbiozy. Kultura jest niewidoczna, jest jak woda dla ryby, jednak będąc sumą wszystkich możliwości jest realną siłą zdolną tworzyć... lub niszczyć.

Magazyn ten nigdy by nie powstał gdyby nie autorefleksyjne pytanie o to, czy tworzona przez nas kultura pozwala nam osiągać nasz pełen potencjał i czuć się szczęśliwie? Czy relacje tej kultury z większym od siebie organizmem to zależność symbiotyczna pozwalająca optymistycznie patrzeć w przyszłość? Być może to dość abstrakcyjne pytania, ale z pewnością odnoszą się do codziennego życia i wyborów, do ukrytych za nimi „Dlaczego?" i „Jak?".

Wydajemy ten magazyn, już drugi numer, ponieważ wierzymy w coś bardzo istotnego: kulturę można tworzyć, zakorzeniając ją w prostych zasadach leżących u podstaw każdego żywego systemu, oddając przy okazji sterowność w ręce wszystkich jej Wytwórców.

Paweł Sroczyński

00 OD REDAKCJI

1 Wstęp

3 Nasi ludzie

4 Co się dzieje?

5 Polecamy

01 PERMAKULTURA

6-17 **Perma co? Jaka Kultura?**
autor: Wojciech Górny

02 WYTWÓRCZOŚĆ

18-25 **„Maker Movement". O co ten krzyk?**
autor: Bartek „Bart" Orlicki

26-27 **Mapa fab labów w Polsce**
opracowała: Agata Kaźmierczak

28-33 **Lo Fi Robot**
autor: Maciej Wojnicki

03 COHOUSING

34-47 **Mieszkać i budować w grupie, czyli cohousing po polsku**
autorka: Krystyna Szurmańska

04 BUDOWANIE Z NATURY

48-61 **Naturalne domy w technologii słomy nośnej**
autorka: Magdalena Górska

62-71 **Wędrowni budowniczowie**
autorzy: Diggers and Dreamers

05 AUTONOMIA

72-81 **Cywilizacja Open Source**
autor: Jacek Kuśmirak-Brudnicki

06 ROZMOWA

82-89 **Energetyka we własnych rękach**
z Arnoldem Rabiegą rozmawiała: Agata Kaźmierczak

07 OGRÓD

90-99 **Zrób sobie ogród w małej przestrzeni**
autorka: Paulina Urbańska

08 ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

100-119 **Sami budujemy turbinę wiatrową**
autor: Tomasz Szuster

NASI LUDZIE

AGATA KAŹMIERCZAK
redaktorka prowadząca, wizja numeru, koordynacja, team building
Eksperymentuję z cohousingiem, ekowioskami i naturalnym rytmem. Marzę o zbilansowanym rozwoju w „duchu ruchu", którego podstawą jest kooperatyzm i szacunek do przyrody.

PAWEŁ SROCZYŃSKI
wydawca, wizja numeru, koordynacja, team building
Chcę żyć w społeczeństwie, które daje każdemu pełne możliwości wzrastania dzięki otwartej wiedzy i technologii.

AGNIESZKA „MIZUU" GOROŃSKA
korekta, koordynacja, team building, redakcja
Pracuję jako linguistic freelancer, mam dużo wspólnego z edukacją, a więcej o mnie na goronska.pl.

KRYSTYNA DUDZIS
korekta
Jeśli coś stare i porzucone – znajdę sposób, aby dać mu nowe życie. Szanuję ludzi gotowych do zmiany, do rozwoju. Jestem psychoterapeutą ludzkim, ale i zoopsychologiem, pomagającym skrzywdzonym zwierzętom.

ANNA OGONOWSKA
korekta
Jestem, więc myślę. :-)
I szukam wiatru w żaglu.

MAREK KAMIŃSKI
korekta
Podróże, współdziałanie, ekologia, równowaga, poznawanie nowego i poznawanie siebie – to część cegiełek, z których buduję swoje życie i świat wokół.

MARIKA MEZGIER
korekta
Jestem entuzjastką alternatywnych źródeł szeroko pojętej wiedzy związanej ze zdrowiem, społeczeństwem, nową ekonomią, łączeniem technologii z życiem w zgodzie z naturalnym cyklem Ziemi. To dopiero początek mojej drogi do zmiany starych przyzwyczajeń i staram się zarażać tym innych.

OLA JAKUBASZEK
infografiki
Jestem studentką łódzkiej ASP, weganką, wolontariuszką rozmieniającą się na różne drobne i mniej drobne projekty, w które naprawdę wierzę.

PAULINA SZAFRAŃSKA
obróbka zdjęć
Na codzien jestem fotografem i mamą. Marzę o budowie wraz z grupa przyjaciół małej ekowioski.

ŁUKASZ ZBIERANOWSKI
bardziej znany grafik
Pracownia projektowa *Fajne Chłopaki* z Łodzi.

ŁUKASZ PISKOREK
znany grafik
Pracownia projektowa *Fajne Chłopaki* z Łodzi.

WOJTEK GÓRA
druk
W latach 2009-2013 brałem udział w budowie 8 budynków w technologi strawbale na terenie Polski. Obecnie, jako pracownik drukarni Alterna uczestniczę w procesie druku „Magazynu wyTwórcy" i innych wydawnictw Fundacji Cohabitat.

KATARZYNA BRECZKO
infografiki, koordynacja
Marzy mi się praca ze wspaniałymi ludźmi na rzecz dobrych idei.

DANIEL STAŃCZYK
infografiki
Zajęcia przy komputerze odreagowuję z młotkiem i cęgami.

BARTEK BĘBNISTA
infografiki
Studiuję na Łódzkim ASP Wzornictwo. Projektuję myśl życia, która wykreuje nowe wartości.

DZIĘKUJEMY TAKŻE

- DAGA PONIKLEWSKA
- SZYMON STRUZIK
- ADA RYBKA
- AGATA HOLCER
- CZESŁAW BUKOWIEC
- BARTEK BARTOSIŃSKI
- RENATA MILANOWSKA

CO SIĘ DZIEJE

PODRĘCZNIK BUDOWANIA ZE SŁOMY

Kolejny biały kruk w serii „Biblioteka Cohabitat" o budownictwie naturalnym został właśnie rozesłany do pierwszych czytelników. Ten zbiór fachowej wiedzy od prof. Gernota Minke i dr Benjamina Kricka jest pozycją obowiązkową dla wszystkich, którzy budowaniem z natury interesują się na poziomie inżynierskim i pragną tę wiedzę rozwijać, korzystając z dorobku nauki.

KSIĄŻKĘ MOŻESZ ZAMÓWIĆ PISZĄC MAILA
Z TYTUŁEM „DODRUK"
NA BIURO@COHABITAT.NET

TŁOKA

Czy wiesz, że „Tłoka" [ukr. толока], to słowiański obyczaj pomocy sąsiedzkiej na wsi? Idąc za tradycją – w roku 2014, razem z firmą Organica, rozpoczęliśmy proces przywracania tego pięknego zwyczaju w świecie wioski Internetowej i pasjonatów budowania naturalnego. Stworzyliśmy projekt Build&Play, którego owocem jest dziś grupa wędrownych budowniczych i projektantów o nazwie *Diggers&Dreamer*. Ten sukces zmotywował nas do dalszych działań, dlatego tworzymy właśnie samodzielną aplikację internetową, dającą możliwość łączyć tych, którzy budują, z tymi, którzy chcą się uczyć.

Współczesna „Tłoka" to internetowa przestrzeń, dzięki której osoby podejmujące się samodzielnej budowy mogą zaprosić ludzi chętnych do nauki rzemiosła w praktyce. Dzięki temu połączeniu obie strony wymieniają się cennymi wartościami, czasem i umiejętnościami oraz okazją do nauki.
Dopisz się do kręgu twórców aplikacji: bitly.com/BuildLearnPlay

FOOD COOP

FoodCoop System to opensource'owy program do rozliczeń i kolektywnych zamówień, stworzony z myślą o kooperatywach spożywczych. Ułatwia on mieszkańcom miast organizowanie zakupów grupowych i składanie zamówień bezpośrednio od lokalnych rolników. To brakujące ogniwo na drodze dostępu do zdrowej żywności.
Wejdź na: foodcoop.pl i korzystaj!

BIBLIOTEKA COHABITAT – seria wydawnicza

Wykorzystanie materiałów naturalnych w budynkach jeszcze do niedawna było wyśmiewane i lekceważone, głównie ze względu na fakt, że brakowało literatury fachowej, która stanowić by mogła podparcie dla budowniczych i inżynierów skłonnych do sięgania po tradycyjne rozwiązania. Społeczność skupiona wokół Cohabitat doprowadziła do stworzenia serii wydawniczej, która wypełnia tę lukę, oddolnie finansując cały proces. Po udanych wydaniach podręczników budowania z kostek słomy oraz gliny czas na budowanie z konopi, tynkowanie oraz permakulturę. Zainteresowany/-a ? Daj znać!

B/S/H/

BSH – PIERWSZY PARTNER

BSH (*Bosch und Siemens Hausgeräte*) wspiera Cohabitat w tworzeniu internetowej platformy, na której znaleźć będzie można m.in. kursy wideo, cykle webinarowe, seminaria, filmy i inne materiały edukacyjne. Dzięki takim partnerom, media Wytwórcy będą mogły rozwijać się w tempie, na który zasługuje ruch oddolnej edukacji.

OSBN.PL Bada kostki słomy

W Instytucie Techniki Budowlanej rozpoczął się wyczekiwany przez środowisko związane z budownictwem naturalnym, proces badań kostek słomy jako materiału budowlanego. Sprawdzany jest współczynnik λ (przewodności cieplnej) oraz rozprzestrzenianie ognia. To ważne dla rozwoju *strawbale* w Polsce, gdyż wyniki oficjalnych badań umożliwią w przyszłości np. stawianie budynków użyteczności publicznej w tej technologii. O rozpoczęcie oficjalnych badań w naszym kraju zatroszczyło się Ogólnopolskie Stowarzyszenie Budownictwa Naturalnego, które zebrało fundusze na ten cel od społeczności. W imieniu wszystkich Wytwórców, dziękujemy OSBN i wspólnie wyczekujemy zakończenia procesu badawczego. osbn.pl

BUDUJEMY Z KONOPI – shortbook

Jeszcze w tym roku ukaże się krótka publikacja elektroniczna nt budowania z roślin konopi oraz wapna. Pozycja ta złożona będzie z niedostępnych wcześniej w Polsce artykułów omawiających szczegółowo zasady wykorzystania tych materiałów jako izolacji termicznej w budynkach. Autorskie grono składa się z najbardziej doświadczonych eksperymentatorów konopnych w naszym zasięgu.
W niedalekiej przyszłości pojawią się także shortbooki z innych dziedzin, np. permakultura, edukacja alternatywna.

01

PERMAKULTURA

PERMA CO? JAKA KULTURA?

autor: *Wojciech Górny*

Wojciech Górny

Z wykształcenia ichtiolog, z zawodu informatyk, miłośnik permakultury, absolwent dwóch kursów projektowania permakulturowego, uczeń Geoffa Lawtona, wolne chwile spędza budując permakulturowe siedlisko w sercu Puszczy Bolimowskiej. Założyciel strony Permakultura Warszawa na Facebooku, w przygotowaniu Permakulturowe Forum Dyskusyjne w witrynie permisie.pl ↗

Jeszcze nie tak dawno, niemal nikt w Polsce nie słyszał o permakulturze, a dziś, jeśli nawet nie znajduje się ona jeszcze w centrum zainteresowania, jej popularność znacząco wzrasta. Czym jest owa permakultura, o tym postaram się pokrótce opowiedzieć.

Większość osób swoje pierwsze kontakty z permakulturą kojarzy z poszukiwaniem metod produkcji zdrowej żywności. Na permakulturę natykamy się zwykle, poszukując alternatywnych rozwiązań dla naszego ogrodu, upraw bez nawozów i środków ochrony roślin. Z tego powodu istnieje spora rzesza osób, którym słowo to kojarzy się z uprawą warzyw w ogródku. Jednakże, choć permakultura ma dużo wspólnego z uprawą roślin, geneza jej powstania jest zupełnie inna.

Permakultura zrodziła się z głębokiego niepokoju o losy naszej planety.

W końcu lat sześćdziesiątych, światłe umysły zaczęły zdawać sobie sprawę, że nasza cywilizacja na dłuższą metę nie będzie w stanie rozwijać się w nieskończoność w tempie takim jak do tej pory. Osoby ze świata nauki, biznesu i polityki utworzyły w 1968 roku Klub Rzymski, organizację typu *think tank*, której celem było badanie i publikacja raportów o globalnych problemach świata. Organizację tę uznano

Bill Mollison, twórca permakultury.

za protoplastę ruchów proekologicznych na Zachodzie, dzięki wydanemu drukiem w 1972 roku raportowi „Granice wzrostu". Raport ten zawierał analizę możliwych scenariuszy rozwoju naszej cywilizacji, w obliczu wzrostu populacji na Ziemi i wyczerpujących się zasobów naturalnych, w tym głównie paliw kopalnych.

Raport ten trafił między innymi w ręce ówczesnego wykładowcy uniwersytetu Hobarth, Billa Mollisona. Dostrzegł on trzy podstawowe zagrożenia dla życia na naszej planecie: zanieczyszczenie środowiska, zmniejszający się areał obszarów leśnych i erozję gleb. Zdawał sobie sprawę z tego, że świadomość zagrożeń w społeczeństwach Zachodu wzrasta, równocześnie jednak zauważał, że nie istnieje żadna spójna koncepcja jak tym zagrożeniom się przeciwstawić. Od 1972 do 1974 roku Mollison wraz ze swym uczniem, Davidem Holmgrenem, pracowali nad stworzeniem interdyscyplinarnej nauki o Ziemi, mającej stanowić odpowiedź na nurtujące ich pytania o los naszej planety, o pozytywistycznym potencjale i światowym zasięgu. Z ich rozmów i dyskusji w Tasmanii, miejscu, gdzie „nowoczesność i natura zderzają się, zarówno destrukcyjnie, jak i kreatywnie", narodziła się permakultura.

Efektem współpracy Mollisona i Holmgrena była książka *Permaculture One,* stanowiąca pierwszy w historii podręcznik permakultury, napisany pod kątem jej zastosowania w klimacie umiarkowanym. Niedługo później Mollison wydał *Permaculture Two*, odnoszącą się głównie do tropików. Koncepcja permakultury znalazła pełny kształt dopiero w książce *Permaculture: A Designer's Manual,* wydanej w 1988 roku, będącej do dziś podstawą programową kursów projektowania permakulturowego (tzw. PDC – *Permaculture Designer Certificate course*).

Permakultura, według klasycznej definicji, jest nauką o świadomym projektowaniu systemów, które charakteryzują się różnorodnością, stabilnością oraz zdolnościami regeneracji właściwymi dla systemów naturalnych.

CZYMŻE WIĘC JEST TA PERMAKULTURA?

Z uwagi na mnogość zagadnień, które leżą w kręgu zainteresowania permakultury, istnieje ogromna ilość jej definicji, a także odmian.

Najprostsza, pierwotna definicja wywodzi się od słów *Permanent Agriculture*, oznacza zaś sposób uprawy roślin i roli w sposób trwały, czyli taki, który nie zubaża gleby i środowiska. Trwałe podwaliny rolnictwa, poprzez zapewnienie żywności dla całej ludzkiej populacji, stanowią podstawowy warunek istnienia trwałej kultury (*Permanent Culture*), czyli krótko mówiąc: istnienia naszej cywilizacji i naszego gatunku.

Permakultura, według klasycznej definicji, jest nauką o świadomym projektowaniu systemów, które charakteryzują się różnorodnością, stabilnością oraz zdolnościami regeneracji właściwymi dla systemów naturalnych – do tego znaczenia permakultury wrócimy w dalszej części artykułu.

Permakultura jest również postrzegana jako etyczna filozofia zrównoważonego rozwoju, bazująca na właściwej dystrybucji surowców, dóbr, pracy, uwagi i informacji.

Permakultura to również dwa zjawiska społeczne, o różnym zasięgu. Pierwsze odnosi się do permakultury rozumianej jako szczegółowo opisany, sprawdzony i powtarzalny system nauczania, drugie natomiast do skali jej oddziaływania w wymiarze globalnym.

Permakultura jako dobro intelektualne jest w rozumieniu jej twórcy, Billa Mollisona, własnością całkowicie rozproszoną – każdy absolwent kursu projektowania permakulturowego staje się współwłaścicielem permakultury i może ją praktykować, krzewić i rozwijać w dowolny sposób. Permakultura jest więc społecznością projektantów, nieformalną organizacją o światowym zasięgu, której rozproszenie, brak majątku, centralnych władz, ciał organizacyjnych, budżetów i komitetów czyni praktycznie niezniszczalną. Idei bowiem, przekazywanej w ramach kursów projektowania permakulturowego i zakorzenionej głęboko w absolwentach takich kursów, nie sposób powstrzymać i zniszczyć.

Permakultura wreszcie to oddolny, obywatelski, masowy, egalitarny ruch społeczny o światowym zasięgu, działający na rzecz samowystarczalności, społecznej odpowiedzialności, decentralizacji władzy w aspekcie socjalnym, politycznym, ekonomicznym i technicznym. Permakultura przyciąga ogrodników i zwolenników budownictwa naturalnego, entuzjastów przyrody i wytwórców, działaczy społecznych i zwolenników życia bez podłączenia mediów (*off-grid*), miłośników survivalu i reformatorów, wegetarian, wegan i hodowców trzody, zielarzy i specjalistów od alternatywnych źródeł energii, przeciwników żywności modyfikowanej genetycznie,

osoby zaniepokojone globalnym ociepleniem, ludzi wszelkich autoramentów, narodowości, ras, zawodów, płci, wieku i doświadczeń życiowych oraz zawodowych. Cechą wspólną, która tych ludzi skłania do jednoczenia się, jest troska o los własny i los naszej planety, czyli to, co legło u podstaw permakultury.

Miłośnicy permakultury skupiają się na internetowych forach i w facebookowych grupach, liczących czasami dziesiątki tysięcy członków.

Z siłą permakulturowych społeczności zaczynają się z wolna liczyć decydenci, władze lokalne i politycy, ich głos coraz wyraźniej zaczyna kształtować życie lokalnych społeczności, czego najlepszym przykładem jest kolebka permakultury – Australia, gdzie typowe rozwiązania permakulturowe, takie jak zbiór wody deszczowej czy toalety kompostowe, weszły do masowego użytku, a gdzieniegdzie stanowią prawny wymóg w procesie budowy domu. W niezwykle dynamiczny sposób rozwija się permakultura w Stanach Zjednoczonych, gdzie właśnie teraz, na naszych oczach, po raz pierwszy w historii pojawia się szansa masowego wprowadzenia permakultury do programu szkół. Kampania crowdfundingowa podręcznika *The Permaculture Student* odnosi spektakularny sukces, a ambicją autora podręcznika jest wprowadzić go do szkół na całym świecie (mam ogromny zaszczyt i przyjemność być autorem tłumaczenia na język polski).

Tak jak w przyrodzie naturalnie występuje bioróżnorodność, podobnie i w permakulturze łatwo dostrzec szereg równoległych nurtów. Różnice między poszczególnymi liderami ruchu permakulturowego wynikają między innymi z tego, że ich doświadczenia kształtowały się w różnych klimatach, działaniach na różną skalę, w terenach miejskich lub wiejskich, w odmiennych sferach zainteresowań.

O ile Bill Mollison postawił na edukację i tworzenie światowej sieci nauczycieli i instytutów permakultury, a tyle David Holmgren zajął się tworzeniem ekowiosek i permakulturą w aspekcie etycznym i społecznym.

Obecnie siedzibą założonego przez Mollisona Australijskiego Instytutu Permakultury, *Zaytuna Farm*, zarządza jego uczeń i następca, Geoff Lawton. Geoff zyskał światową sławę dzięki projektowi *Greening the Desert,* w ramach którego fragment położonej w najniższym miejscu na Ziemi, 400 metrów poniżej poziomu morza, pustyni w Jordanii zamienił w permakulturowy ogród, zużywając przy tym jedynie ułamek tej ilości wody, jaką zużywają lokalni farmerzy uprawiający warzywa w tunelach foliowych. Geoff jest obecnie chyba najbardziej aktywnym propagatorem permakultury w ujęciu klasycznym, zgodnym z literą *Permaculture: A Designer's Manual* Mollisona. Wykładał w 60 krajach świata, konsultował setki charytatywnych i komercyjnych projektów, od pomocy afrykańskim uchodźcom w zakresie zapewnienia podstawowych potrzeb życiowych, po budowę wioski olimpijskiej na igrzyska w Londynie.

Są też ludzie, którzy przez lata prowadzili działania, które z powodzeniem możemy nazwać permakulturą, nie zdając sobie nawet sprawy, że takie pojęcie i nauka istnieją. Przykładem takiej osoby jest Sepp Holzer, którego posiadłość Krameterhoff w austriackich Alpach może stanowić sztandarowy przykład projektowania permakulturowego, a Sepp dowiedział się o istnieniu permakultury od osób posiadłość tę zwiedzających. Permakultura Seppa Holzera opiera się głównie na pracach ziemnych, przywracaniu właściwych stosunków wodnych, budowie stawów i grobli oraz stosowaniu polikultur roślin i zwierząt w celu stworzenia jak największej różnorodności biologicznej.

Willie Smits z pomocą permakultury ratuje orangutany.

Agroleśnictwo – przyszłość wielkotowarowego rolnictwa.

Techniką permakulturową rozsławioną przez Seppa na cały świat jest tak zwana hugelkultura, czyli uprawa roślin na wałach ziemnych wypełnionych drewnem, bez podlewania i nawożenia.

Niezwykle popularną postacią w świecie permakultury jest Paul Wheaton, twórca społeczności internetowej permies.com. Nikt chyba tak wiele nie uczynił dla popularyzacji permakultury, poprzez publikację setek artykułów, podcastów i wideo. Paul urządza obecnie eksperymentalne rancho permakulturowe w stanie Montana, a w sferze jego zainteresowań leżą między innymi *wofati* (domy nie wymagające ogrzewania i klimatyzacji), piece rakietowe, tworzenie mikroklimatów, i dziesiątki innych zagadnień, o których można poczytać na jego stronie internetowej.

W nurcie związanym z agroleśnictwem i *silvopasture* (połączenie upraw drzew z wypasem zwierząt) wyróżnia się Rolnictwo Odtworzeniowe (*Restoration Agriculture Design),* Marka Sheparda, zajmujące się przekształcaniem wielkotowarowych, opartych na monokulturze, nawozach sztucznych i herbicydach farm w przyjazne ekologicznie gospodarstwa. Zamiast ciągnących się po horyzont pól modyfikowanej genetycznie soi czy kukurydzy, Mark proponuje aleje z drzew owocowych i orzechów, pomiędzy którymi uprawiane są krzewy jagodowe, warzywa, zboża i owoce, a to wszystko w towarzystwie wielu gatunków pasących się zwierząt gospodarskich.

Permakultura na wielką skalę obecna jest na przykład na wyspie Borneo, w osobie Willie Smitsa. Fundacja Masarang, z którą współpracuje, ratuje między innymi zagrożone wyginięciem orangutany poprzez odtwarzanie wyciętych do cna miejsc ich zamieszkiwania – lasów deszczowych, a także przez stwarzanie nowych możliwości zarobkowania dla ludności lokalnej, żyjącej jak dotąd głównie z wyrębu lasów i kłusownictwa.

Na kursach permakultury uczymy się o wzajemnych powiązaniach w przyrodzie

Z permakultury wywodzi się też ruch **Transition Town**, *oddolny projekt społeczno-ściowy, mający na celu przekształcanie życia w lokalnych społecznościach tak, aby były w stanie przetrwać spodziewany koniec ery ropy naftowej.*

Od 2006 roku wysiłki takie podejmują dzielnice, wioski i miasta, głównie w Wielkiej Brytanii, ale obecnie coraz częściej społeczności również w innych rejonach świata.

Jak widać, permakultura niejedno ma imię. Wróćmy jednak ponownie do projektowania permakulturowego, aby poznać jego istotę. Tym, co odróżnia projektowanie permakulturowe od innych nauk, jest powiązanie fundamentalnych praw fizyki, biologii, chemii i szeregu innych dziedzin ze ściśle zdefiniowanymi zasadami etycznymi, stanowiącymi fundament permakutury.

Mollison, zajmując się przez pewien czas antropologią, analizował zasady etyczne ludów pierwotnych i dawnych kultur żyjących w harmonii z przyrodą, a szczególnie tych, które przetrwały dłużej niż inne cywilizacje. Odkrył, że w praktyce, niezależnie od miejsca rozwoju cywilizacji, zasady etyczne można zawrzeć zaledwie w 18 maksymach – okazało się bowiem, że różne kultury dzielą bardzo podobne przekonania. W wyniku dalszej analizy, Mollison dokonał syntezy zasad etycznych do trzech wspólnych, najważniejszych pojęć, zapewniając im uniwersalność, która sprawia, że łatwo zastosować je jako swoisty filtr przez który „przepuszczamy” nasze

pomysły w projektowaniu permakulturowym. W odróżnieniu od praw nauk ścisłych, zasady etyczne dają nam lepsze pojęcie o tym, co jest dobre, a co złe w odniesieniu do przyrody i naszej planety, a im większa potęga człowieka, tym większe znaczenie zasad etycznych.

To, że zasady etyczne powstały w wyniku analizy pierwotnych i dawnych cywilizacji nie oznacza, że w permakulturze odrzucamy postęp techniczny lub wielkie zdobycze nauki czasów współczesnych – oznacza to, że potrzebujemy zmiany wartości, gdyż obecne normy społeczne nie wydają się być w stanie nas ocalić. Jakie zatem są te zasady etyczne, którymi kierujemy się w projektowaniu permakulturowym?

Troska o Ziemię – jest podstawową i kluczową zasadą.

Ziemia dostarcza nam wszystkiego, czego potrzebujemy do życia (powietrza, wody, żywności, schronienia) i jest jedynym źródłem tych elementów.

Pomimo całego geniuszu ludzkiego – nie możemy ich na razie uzyskać w żaden inny sposób.

Nasze przeżycie zależy od funkcjonowania życia na Ziemi, które jest nieskończonym pasmem wzajemnych zależności. Niektórzy nazywają ten zbiór Pajęczyną Życia. Troska o Ziemię w kontekście naszego przeżycia wydaje się więc być logicznym wyborem; jest w naszym najlepszym interesie nie truć wody, powietrza, żywności, gleby. Dlaczego więc to robimy?

Troska o Ziemię obejmuje wszystkie elementy przyrody żywej i nieożywionej, gdyż nauka pokazuje, przez ekologię do biologii, że wszystkie one są zależne od siebie nawzajem. Gdy jeden umiera, ma to wpływ na inne. Choćby z tej przyczyny, by ocaleć jako gatunek, powinniśmy dbać o bioróżnorodność.

Troska o Ziemię polega na tym, aby odbudowywać kapitał natury, czyli przywracać ją do stanu pierwotnego wszędzie tam, gdzie to możliwe. To troska o glebę, bez której brak życia roślinnego, troska o puszcze będące płucami planety i wpływające na pogodę, o rzeki niosące wodę, bez której nie ma życia na naszej planecie.

Typowy, przydomowy ogród permakulturowy.

Troska o Ludzi – reprezentuje potrzebę wspólnoty i połączonych wysiłków, które generują zmiany. Troska o Ludzi zaczyna się od każdego z nas, i rozszerza się na nasze rodziny, sąsiadów, naszą lokalną społeczność.

Największym wyzwaniem w trosce o ludzi jest podjęcie odpowiedzialności za nas samych i zmiana systemu wartości na taki, gdzie zapewniamy sobie przeżycie bez produkowania i konsumowania nadmiaru zasobów.

Bycie odpowiedzialnym za samego siebie zamiast oskarżania innych za nasz marny los wzmacnia nas niewyobrażalnie. Skupiamy się na pozytywach i możliwościach, a nie na negatywach i przeszkodach. Od troski o nas samych, poprzez troskę o najbliższych, przeniesioną dalej na naszą społeczność, budujemy relacje, które pozwalają nam żyć w sposób jak najmniej szkodliwy dla Ziemi. W grupach łatwiej nam przekształcać świat wokół w duchu troski o Ziemię.

Podział Nadmiaru (albo Uczciwy Podział) – reprezentuje branie tylko tyle, z przyrody i od innych, ile jesteśmy w stanie nie zużyć, a dzielenie się resztą. Wzrost konsumpcji i przyspieszenie wymierania gatunków potwierdzają tezy Raportu Rzymskiego, że dalszy rozwój ludzkości w tempie takim, jak do tej pory jest niemożliwy. Z tego powodu musimy nieustannie zastanawiać się, kiedy mamy dość.

Musimy skupiać się na tym, co jest właściwe dla nas, a nie na tym, co inni powinni robić. Znajdując równowagę we własnym życiu, stanowimy przykład dla innych, aby i oni mogli znaleźć swą własną równowagę.

Podział Nadmiaru dotyczy nie tylko ludzi, ale i zwracania naturze tego, co od niej dostaliśmy (podkreślmy to – dostaliśmy, a nie zabraliśmy) i to w nadmiarze. Zwracamy więc składniki odżywcze glebom, produkując kompost i inne naturalne nawozy, tworząc siedliska, chroniąc i reintrodukując ginące gatunki, oczyszczając powietrze i wodę.

Powyższe zasady etyczne stanowią istotę permakultury i to właśnie one, a nie metody uprawy roślin, hodowli zwierząt, budownictwa czy produkcji energii stanowią o jej istocie i wyjątkowości. Zastosowanie technik permakulturowych bez spojrzenia na nie przez pryzmat zasad etycznych sprawia, że to, co uzyskamy niekoniecznie nazwać będzie można permakulturą.

Najbardziej jaskrawym przykładem pokazującym różnice między permakulturą a wielkotowarowym rolnictwem ekologicznym jest spojrzenie na ogromne farmy ekologiczne w amerykańskiej Kalifornii. Farmy te dostarczają zdecydowanej większości warzyw ekologicznych (nawet do 90% całości produkcji w USA w przypadku niektórych gatunków). Jak przystało farmom ekologicznym, nie stosują nawozów sztucznych i chemikaliów. W czym więc problem? Farmy te trwale niszczą środowisko, poprzez pobór ogromnych ilości

Rodzinne budowanie spirali ziołowej.

wody ze studni głębinowych, ich działalność jest przyczyną trapiących Kalifornię suszy. Nie ma tu więc mowy o etyce troski o Ziemię. Na farmach tych pracują głównie emigranci z Meksyku, słabo opłacani i pracujący w koszmarnych warunkach. Nie ma więc mowy o trosce o ludzi. Nie ma też oczywiście mowy o sprawiedliwym podziale i dzieleniu się nadmiarem, i to nie tylko w odniesieniu do pracowników, ale w odniesieniu do wyjaławianych gleb i stosunków wodnych w zlewniach tamtejszych rzek – tam, gdzie jeszcze niedawno pływały pacyficzne łososie, obecnie straszą suche koryta rzek i strumieni, a wiatr porywa cząsteczki gleby i unosi je do oceanu. W gospodarstwie permakulturowym byłoby to nie do przyjęcia.

Na fundamencie zasad etycznych, zasadniczo niezmiennych i niepodważalnych, projektanci permakultury starali się sformułować zasady odnoszące się już praktycznie do projektowania. Zasady te, w liczbie od kilku do kilkunastu, różne są w zależności od tego, kto je formułował. Stanowią one jednak zawsze pomost pomiędzy etyką a konkretnymi rozwiązaniami stosowanymi w projektach permakulturowych. O zasadach głoszonych przez poszczególne permakulturowe sławy powstały nie tylko artykuły, ale całe książki (szczególnie polecam wydaną w 2002 roku książkę Davida Holmgrena *Permaculture: Principles and Pathways beyond Sustainability*), ale w niniejszym artykule chciałbym przedstawić w skrócie jedynie trzy najważniejsze zasady sformułowane przez Mollisona.

Pracuj z naturą, a nie przeciw niej – zasada ta nakazuje nam dostosować nasz projekt do wzorców natury. Działając przeciw naturze, zawsze przegramy. Środki, jakie będziemy musieli zaangażować w walkę z nią, będą niewspółmierne do zysków. Natura zawsze próbuje przywrócić kształt zmeliorowanej rzece, pokryć chwastami zdegradowaną i gołą glebę, wprowadzić rozmaite gatunki do monokultur, pozwolić życiu przebić się przez beton. Współpracując z naturą możemy osiągnąć maksimum efektów przy minimum zmian, z korzyścią dla nas i życia na naszej planecie.

Każde żywe stworzenie „jest ogrodnikiem", czyli modyfikuje środowisko, w którym żyje. Korzysta z jego zasobów, dostarcza produkty, a gdy kończy życie, staje się zasobem dla innych żywych organizmów

Problem jest rozwiązaniem – pochodną powyższej zasady jest wczucie się w rolę każdego żywego stworzenia lub przyrodniczego zjawiska w naturze i ujrzenie go w pozytywnym świetle. Zamiast postrzegać zwierzę, roślinę czy zjawisko przyrodnicze jako problem, powinniśmy spojrzeć na nie jako na potencjalną okazję od wykorzystania. Najlepiej obrazuje to słynna anegdota, mówiąca o pani, która uskarżała się Mollisonowi na plagę ślimaków w ogrodzie.

„Nie ma pani za dużo ślimaków, ale za mało kaczek" – odpowiedział Bill.

Każdy jest ogrodnikiem – zasada ta przypomina nam, że każde żywe stworzenie „jest ogrodnikiem", czyli modyfikuje środowisko, w którym żyje. Korzysta z jego zasobów, dostarcza produkty, a gdy kończy życie, staje się zasobem dla innych żywych organizmów. Zasada ta przypomina nam o obowiązku cenienia wszystkich form życia i uwzględniania ich obecności oraz roli w ekosystemach w naszych projektach permakulturowych.

Po tej sporej dawce teorii, przyszła pora na nieco permakulturowej praktyki i inspirujących przykładów.

Jeżeli mieszkasz w mieście i masz do swojej dyspozycji jedynie balkon lub taras, możesz spróbować permakulturowej uprawy w doniczkach. Uprawa ta, tym będzie się różnić od klasycznej hodowli roślin doniczkowych, że w naszej donicy będziemy starali się stworzyć miniaturowy system naturalny. Nie posadzimy więc jednego gatunku, ale tak zwaną gildię roślin, czyli kilka gatunków współpracujących ze sobą. W dużej donicy sadzimy jabłoń odmiany kolumnowej (na przykład odmiany balerina), fasolę tyczną, poziomki i rzodkiewkę. Każda z tych roślin wykorzystuje inną niszę – fasola pnie się po jabłoni, poziomka zacienia glebę w donicy, a rzodkiewka rośnie w głąb. Fasola, będąc rośliną motylkową, wiąże azot z powietrza i użyźnia glebę dla innych roślin. Rzodkiewka spulchnia glebę i pozwala wodzie łatwiej przenikać w głąb donicy. Nie zapomnijmy glebę między roślinami pokryć grubą warstwą ściółki oraz wpuścić do donicy kilku dżdżownic. Donicę możemy zasilać wodą deszczową zbieraną do zamocowanej w pobliżu rynienki. Tak posadzone rośliny uformują miniaturowy „ogród leśny", w którym każdy gatunek pełni wiele funkcji i gdzie gatunki wspomagają się wzajemnie, a poszczególne rośliny tworzą piętra, przypominające te, jakie występują w naturze.

Jeżeli mamy większy taras, lub skrawek ziemi, wielkości choćby metra kwadratowego, możemy się pokusić o zbudowanie spirali ziołowej.

Na bardzo małej powierzchni możemy dzięki takiej spirali uprawiać kilkanaście gatunków ziół, zapewniając każdemu z nich taki mikroklimat, jaki dana roślina preferuje. Bardzo oszczędzamy również wodę niezbędną do podlewania[1].

Mieszkając w domku jednorodzinnym na działce o powierzchni powiedzmy 400 metrów kwadratowych, przy odrobinie wiedzy i zaangażowania możemy się już w znacznej mierze sami wyżywić. Można się temu przyjrzeć na przykładzie „Rajskiej Działki" (ang. *Paradise Lot*) Erica Toensmeiera i Johnathana Batesa, opisanej w książce pod tym samym tytułem. Na takiej właśnie powierzchni założyli oni ogród złożony z ponad 200 gatunków roślin, głównie wieloletnich, dający im nie tylko pożywienie, ale też źródło utrzymania. W świecie słynna również jest rodzina Dervaes, która gospodaruje na 400 metrach kwadratowych farmy miejskiej, uzyskując z niej nie tylko wszelką żywność, ale również wytwarzając na przykład własne paliwo i będąc w pełni niezależnymi i samowystarczalnymi (więcej o tym na www.urbanhomestead.org/).

A co, jeśli mamy duże gospodarstwo rolne lub siedlisko? Tu powinniśmy skorzystać z doświadczeń wspomnianego już Marka Sheparda (www.newforestfarm.net/) czy na przykład Joela Salatina, największej gwiazdy wśród amerykańskich rolników (www.polyfacefarms.com). W czasach, gdy ci, którzy uprawiają modyfikowaną genetycznie kukurydzę czy soję na ogromną skalę ledwo wiążą koniec z końcem, farmerzy tacy jak Shepard czy Salatin radzą sobie świetnie, prowadząc gospodarstwa oparte o polikultury, uprawę zbóż i warzyw między szpalerami orzechów i drzew owocowych (*alley cropping*), wypas stad zwierząt różnych gatunków w warunkach podobnych do takich, jakie zachodzą na dzikich stepach czy sawannach (*silvopasture*) czy też łączą gospodarkę rolną z leśną (*agroforestry*). Są to przedsięwzięcia tak samo dochodowe, jak przyjazne środowisku. Jak mówi Mark Shepard: „Permakulturowa farma zawsze jest polikulturą roślin, zwierząt i form aktywności.

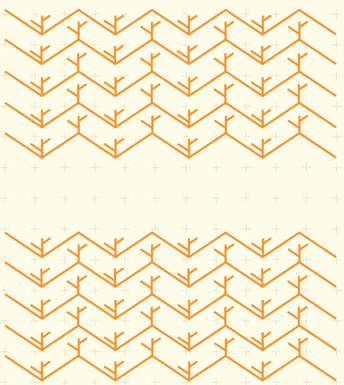
W polikulturze, zawsze jakieś plony się udają, zawsze można coś wytworzyć i sprzedać, aby móc zapłacić bieżące rachunki.

Permakultura otwiera oczy na wcześniej niedostrzegane możliwości i okazje dla zysku naszego przedsiębiorstwa".

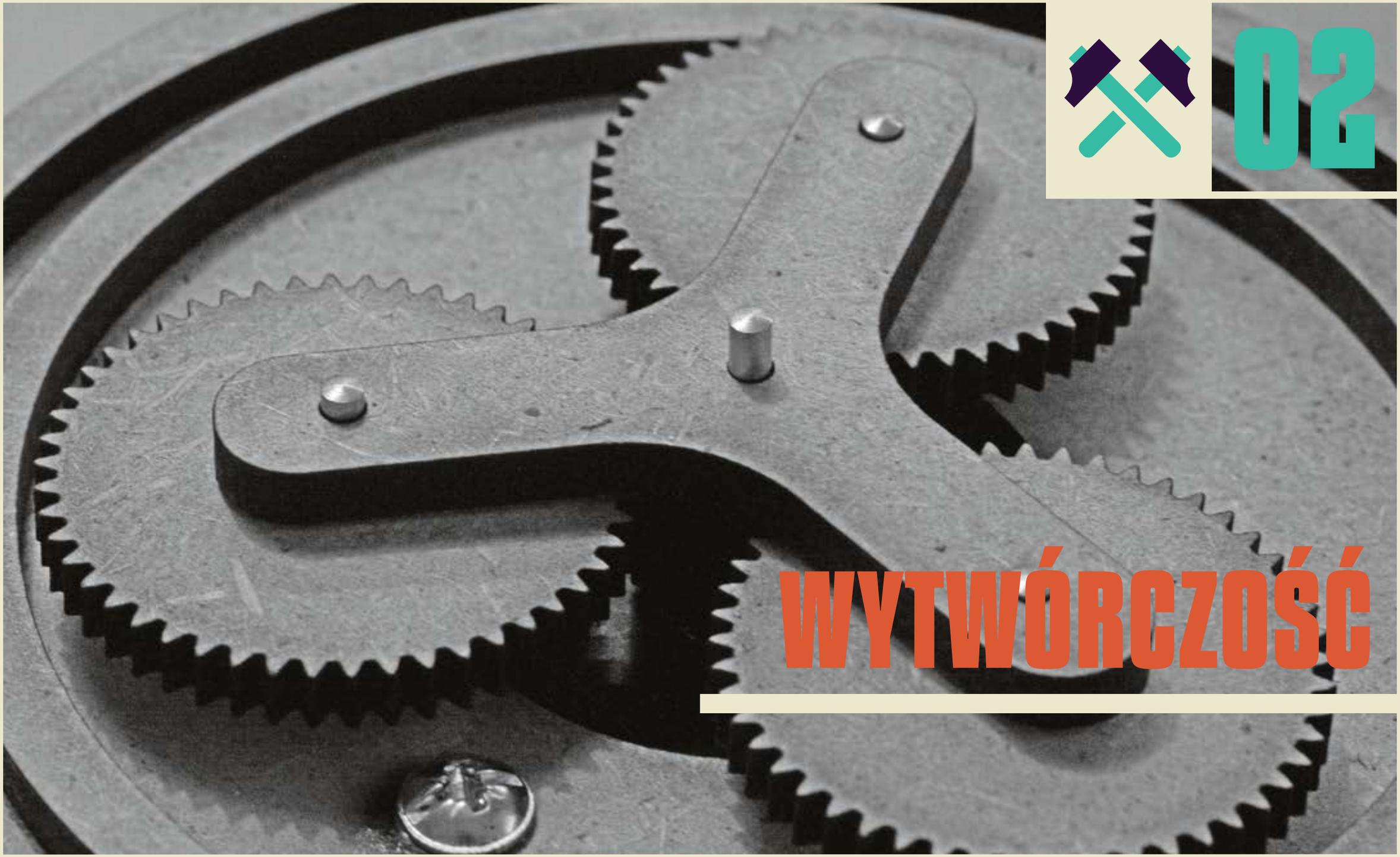
Możemy też mieć wielkie ambicje, możemy chcieć na przykład ratować naszą planetę, bez odrobiny przesady w tym stwierdzeniu. Spójrzmy na przykład na zamieszkały przez 50 milionów Chińczyków Płaskowyż Lessowy. Sucha i pylista gleba lessowa, degradowana przez setki lat poprzez wycinanie lasów i nadmierny wypas zwierząt, uległa erozji na katastrofalną skalę. W ramach międzynarodowego programu zapobiegania erozji, stosując między innymi szereg technik z zakresu permakultury, zdołano w przeciągu dziesięciu lat nie tylko przywrócić równowagę ekologiczną, ale również podnieść z ubóstwa ponad 2,7 miliona ludzi, zapewniając im źródło wyżywienia i utrzymania oparte na gospodarce rolnej czerpiącej z zasad zrównoważonego rozwoju. Przykład Płaskowyżu Lessowego i stosowane tam mtody, powielono już w innych regionach Chin, poprawiając dzięki temu egzystencję ponad 20 milionów obywateli.

Na koniec chciałbym napisać kilka słów o moich osobistych doświadczeniach permakulturowych. Pierwsze permakulturowe grządki zacząłem budować dwa lata temu, na całkowicie nieurodzajnym, piaszczystym ugorze, przypominającym klepisko. Od tamtej pory sukcesywnie, kawałek po kawałku, przekształcam piaszczysty, śródleśny nieużytek w bogaty, żyzny ogród. Wykorzystuję głównie zasoby dostępne na miejscu, dążąc do stworzenia w przyszłości możliwie najbardziej samowystarczalnej enklawy permakulturowej. Moją podstawową refleksją po dwóch sezonach stosowania zasad permakultury jest zdumienie, jak wiele możliwości otwiera przed nami permakultura i jak doskonale ona działa we współpracy z naturą. Przede mną jeszcze wiele zadań – permakulturowa przebudowa domu, wykonanie instalacji do wody deszczowej, do wody brudnej, do energii elektrycznej z ogniw fotowoltaicznych, prace ziemne, ogrodnicze i rolnicze, ale każde z tych zadań jest doskonałą okazją do dalszej nauki i niesie ze sobą ogromną satysfakcję.

Wszystkim, którym marzy się permakultura, pragnę na koniec prosić o ostrożność – raz złapany bakcyl permakultury jest bowiem nieuleczalny!



1. O szczegółach budowy takiej spirali możecie poczytać między innymi tutaj: www.ekogazeta.com.pl/ekoogrody/item/646-ogrod-spiralny/646-ogrod-spiralny.html



02

WYTWÓRCZOŚĆ

„MAKER MOVEMENT"
O CO TEN KRZYK?

autor: *Bartek „Bart" Orlicki*

Tworzenie definiuje nas jako ludzi.

„Makersom zostały dwa, góra trzy lata. Potem zabawa się skończy..." – twierdzi Bruce Sterling, znany autor S-F, twórca nurtu cyberpunk. Według niego, szybko rozrastająca się sieć Fab Labów może zyskać istotny wpływ na światową gospodarkę. Propagując tańszy i bardziej dostępny model fabrykacji, wchodzi w drogę wielkiemu biznesowi i politykom. A to nie zostanie niezauważone. Faktycznie, Ruch Makersów coraz wyraźniej przebija się do zbiorowej świadomości. Dostrzegły go mainstreamowe media, które (jak *Deutsche Welle*) uznają go za jeden z najważniejszych trendów nadchodzących lat. Media widzą w nim jednak raczej modę, hipsterski *lifestyle*. Czym więc jest Ruch Makersów? Skąd się wziął? Czy rzeczywiście zagraża *status quo*? I co dla nas najważniejsze – na ile obecny jest w Polsce?

SKĄD I DLACZEGO...

Profesor Neil Gershenfeld, szef Centrum Bitów i Atomów na amerykańskim MIT, założyciel Fab Foundation i jedna z kluczowych postaci Ruchu Makersów twierdzi, że na świecie działa już ponad 400 Fab Labów. Według list samodzielnie tworzonych przez makersów, liczba hackerspace'ów (mniej lub bardziej sformalizowanych warsztatów), wynosi obecnie 1884. I podwoiła się w ciągu ostatnich dwóch lat. Dynamika rozwoju jest więc rzeczywiście imponująca. Ruch, choć ma charakter globalny, najbardziej dostrzegalny jest w krajach rozwiniętych w Europie Zachodniej i USA.

Powstanie tego nurtu wiąże się z postępem technologicznym i coraz większą dostępnością zaawansowanych technicznie i coraz tańszych narzędzi.

Szczególne znaczenie mają drukarki 3D i system Arduino. Istotne były również organizowane przez Greshenfelda ponad dekadę temu warsztaty zatytułowane „How

to make (almost) anything". Udowodniły one, że amatorzy mogą skutecznie tworzyć zaawansowane technicznie obiekty. Dostarczyły również swoistego *modus operandi* dla samoistnie powielanych później tego typu placówek na świecie. Czynnikiem stymulującym jest oczywiście internet, który umożliwia szerokie dzielenie się wiedzą oraz budowanie dużych, rozproszonych zespołów wokół określonych projektów.

Upowszechniana na otwartej licencji dokumentacja techniczna sprawia, że amatorzy i pasjonaci są obecnie w stanie samodzielnie tworzyć takie obiekty, jak instalacje do produkcji energii ze źródeł odnawialnych, samochody, telefony komórkowe, drony, a ostatnio nawet satelity.

Personal fabrication, czyli samodzielna produkcja dóbr z pominięciem wielkich producentów, faktycznie zdaje się być na wyciągnięcie ręki.

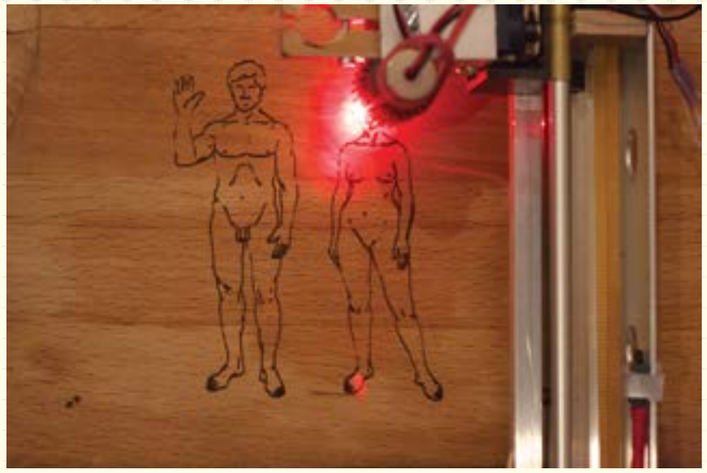
Co sprawia, że ludzie chcą poświęcać swój czas, by własnoręcznie wykonać coś, co mogą kupić w sklepie? Motywacje bywają różne. Ich źródła są natury tak wewnętrznej, jak i zewnętrznej. Jeśli chodzi o te zewnętrzne – bywa nim brak oferty dokładnie odpowiadającej oczekiwaniom. Samodzielne stworzenie czegoś pozwala idealnie dopasować to do potrzeb, „uszyć na miarę". Istotne bywają względy ekonomiczne – jak w głośnym przypadku ojca, którego nie było stać na protezę dla syna. Nie mniej ważna jest jednak motywacja wewnętrzna, wynikająca z przyczyn ideowych (np. postawy ekologicznej) lub „estetyczno-emocjonalnych".

Wiele osób ma dość świata rzeczy jednorazowych, dostrzegają wartość w samodzielnym zrobieniu czegoś, z czym będą się mogli utożsamić i zbudować więź.

Czegoś, co będzie zgodne z ich gustem i zaspokoi specyficzne potrzeby użytkowe. Istotny jest również wymiar społeczny – odkrywanie wspólnoty i siły wynikającej ze wspólnego tworzenia i dzielenia się. Przyczyny zdają się sięgać do wartości głęboko zakorzenionych w psychice i kulturze – potwierdzają, że tworzenie definiuje nas jako ludzi. W końcu przez setki tysięcy lat posługiwaliśmy się wyłącznie własnoręcznie wyprodukowanymi przedmiotami. Stan biernej konsumpcji nie jest dla nas naturalny. Ruch Makersów niejako przywraca równowagę, daje poczucie sprawstwa i kontroli. Dale Dougherty, wydawca *Maker Magazine* i inicjator *Maker Faire*, jako istotne źródło wskazuje również specyficzne uczucie „radości tworzenia i eksperymentowania".

Makersi to entuzjaści, którzy bawiąc się technologiami, znajdują dla nich nowe zastosowania.

Często takie, o jakich nie śniło się producentom. Odmawiają bycia definiowanymi poprzez to, co kupują. Zamiast tego, mają świadomość, co mogą zrobić i czego się nauczyć. Tak jak artyści, motywowani są wewnętrznie, a nie przez zewnętrzne „nagrody".



A JAK JEST U NAS?

Polska uczestniczy w globalnym obiegu idei. Dostrzegalne są u nas trendy zbieżne z tym, co obserwujemy w Europie i reszcie rozwiniętego świata. Ogólna charakterystyka Ruchu Makerskiego, motywacje włączających się do niego ludzi, zdają się być u nas podobne. Wnioski te oparte są jednak na ograniczonej liczbie danych. Nikt do tej pory gruntownie nie przebadał tego zjawiska. Jedynie Cohabitat, nie będący typowym Fab Labem, doczekał się wstępnej analizy przeprowadzonej w ramach seminarium „Kultura i rozwój" prowadzonego przez prof. Jerzego Hausnera.

W tej chwili trudno nawet oszacować rzeczywistą skalę Ruchu Makerskiego w Polsce. W internecie można znaleźć niespełna 30 tego typu instytucji (na stronie Fab Foundation zarejestrowały się 3 podmioty z naszego kraju), ale to nie jest pełna lista.

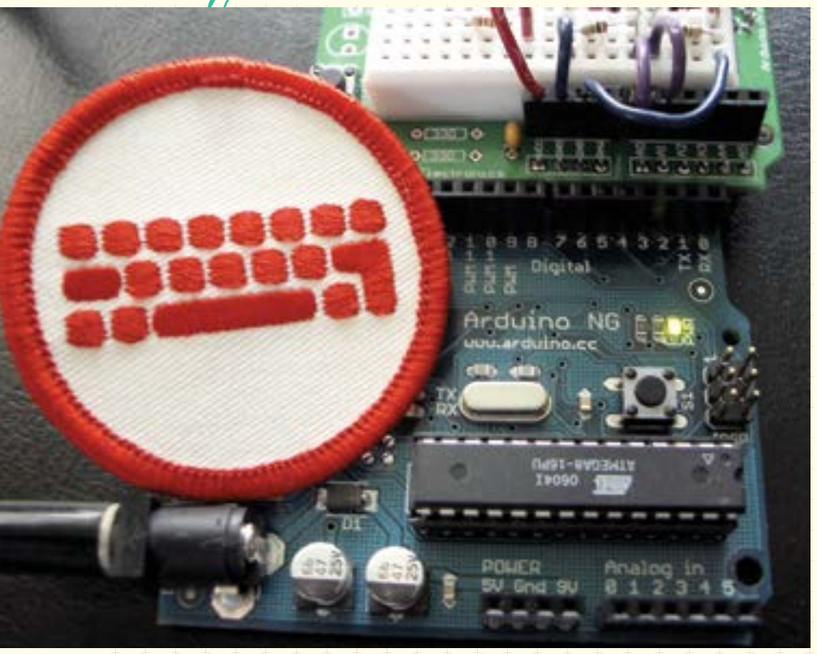
Samo środowisko zdaje się nie przywiązywać zbytniej wagi do promocji i komunikacji. Paradoksalnie, mimo technologicznego profilu, rzadko zdarza się by *hackerspace* posiadały rozbudowane, na bieżąco aktualizowane strony internetowe. Dominującym kanałem komunikacji są profile na facebooku, które przyciągnęły, ostrożnie szacując, około 150 tysięcy internetowych followerów.

Fab Laby działają w dużych ośrodkach miejskich: Warszawie, Krakowie, Poznaniu, Trójmieście, Łodzi, Wrocławiu, Lublinie czy Kielcach. Znaczna część z nich założona została przez niewielkie grupki pasjonatów tworzących warsztaty-pracownie. Mimo deklarowanej otwartości, miejsca te często prowadzone są w zasadzie na swój własny użytek. Kilka największych ośrodków stara się aktywnie przyciągać nowych członków i śmiało wychodzi na zewnątrz organizując kursy, warsztaty, imprezy plenerowe czy choćby wyznaczając godziny w których można korzystać z zaplecza maszynowego. Ich oferta jest różnorodna, obejmuje m.in. warsztaty z dekoracji wnętrz, ogrodnictwa miejskiego, gotowania, elektroniki, druku 3D, tworzenia instalacji do produkcji energii czy budowę rozmaitych obiektów i urządzeń. Dość często organizowane są warsztaty dla dzieci, które w zamyśle mają przyciągnąć do Hackerspace'ów rodziny. Symptomatyczne jest to, że polskie środowisko Makersów zdaje się być bardzo rozproszone. Nieśmiało podejmowane są próby organizowania imprez typu Make Fair czy Make Camp, które mogłyby je zintegrować.

Wielkomiejskie Hackerspace nie wyczerpują całej złożoności zjawiska. Jest jeszcze jedno, nie tak oczywiste, choć niezwykle oryginalne, oblicze polskiego makerstwa.

Poprzedni system polityczny, określany złośliwie „gospodarką niedoborów", dał nam Adama Stodowego, którego mit wciąż jest żywy.

Zaowocował również swoistą kulturą improwizacji i zaradności, wciąż obecną na polskiej prowincji. Nadal powszechna jest tam niesamowita zdolność do przerabiania maszyn, naprawiania przedmiotów, domów i dawania im „drugiego życia". Na polskiej prowincji, w praktyce, bez ideologicznej podbudowy, realizowane są idee makerskie i postulaty *circular economy*.



Zjawisko to, nieobecne w internecie i znacznie trudniejsze do przebadania, paradoksalnie jest dziś lepiej rozpoznane niż *high-tech*, wielkomiejski nurt makerski. Dzieje się tak dzięki wyjątkowym badaniom przeprowadzonym pod kierownictwem dr Tomasza Rakowskiego w powiecie Szydłowieckim, we wsiach Broniów oraz Ostałówek i opisanym w publikacji „Etnografia/animacja/sztuka. Nierozpoznane wymiary rozwoju kulturalnego". Badacze byli zafascynowani tym, co miejscowi robią z samochodami i różnego rodzaju maszynami. Powszechna okazała się umiejętność samodzielnego wytwarzania potrzebnych urządzeń: drabin, spawarek, kosiarek z silnikiem z pralki „Frani", szatkownic, a nawet siłowni i urządzeń do ćwiczeń. Miejscowi potrafią zrobić wszystko z niczego: trójkołowiec z silnika WFM-ki i podwozia SHL-ki. Niezniszczalną krajzegę tnącą podkłady kolejowe. Wykaszarkę z silniczkiem od czeskiego młynka do kawy. Niezwykłe ciągniki własnego pomysłu typu „SAM".

Broniowska młodzież skonstruowała gokart z pospawanych rurek, na ramie ze starych grzejników, z silnikiem i deską Fiata 126p oraz grillem Peugeota.

Z kolei lokalny geniusz konstruktorski – Wiesław Zielonka – potrafił samodzielnie naprawić zniszczone pianino, dorabiając struny ze zbrojenia opon, zaś brakujące klawisze – z blachy starej lodówki (instrument wykorzystany został w projekcie artystycznym Marcina Maseckiego). Badacze dostrzegli również niezwykle inspirujące procesy społeczne zachodzące wokół samodzielnego wytwórstwa. Rozwinięta jest cała nieformalna kultura wymiany i przekazywania wiedzy. Wspomniany wyżej pan Zielonka, który postawił większość domów w Broniowie i wypracował własną, kompletną kulturę budowlaną, przyuczył również do zawodu całą rzeszę murarzy. Ludzie ci są teraz cenionymi fachowcami, jeżdżą do Szwecji i Danii.

Broniów i Ostałówek wydobyte zostały na światło dzienne dzięki wyjątkowemu projektowi badawczemu. Ale to tylko czubek góry lodowej. Podobnych wsi i zamieszkujących je konstruktorów są setki. Niełatwo do nich dotrzeć. Jak wynika z doświadczeń Rakowskiego i jego zespołu, swoje urządzenia często widzą jako coś „własnego", z czego sami przed sobą są dumni, ale niechętnie pokazują obcym. W relacjach z innymi czują się niepewni, trochę się wstydzą, a trochę obawiają (pojazdy zazwyczaj nie są rejestrowane, użytkowane są wbrew regulacjom). Trzeba zdobyć ich zaufanie, nim pochwalą się swoimi konstrukcjami. Samodzielne wytwórstwo oczywiście wiąże się z przyczynami ekonomicznymi, z „wioskowym obniżaniem kosztów życia". Jednak niedobór środków na zakup gotowych urządzeń to nie jedyna i główna motywacja. Chodzi o coś więcej: racjonalne zarządzanie posiadanymi zasobami, tworzenie obiektów idealnie dopasowanych do indywidualnych, często specyficznych, potrzeb. Oraz, co może najważniejsze, upodmiotowienie – poczucie sprawstwa oraz ekspresję własnej, często niezwykle oryginalnej wyobraźni technicznej. Pan Wiesław Zielonka nie tylko buduje domy i konstruuje traktory. Nie tylko zdarza mu się naprawić pianino. Marzy o czymś więcej – chce zbudować samolot.

CO Z TEGO WYNIKA?

Nurt makerski w Polsce jest bardzo różnorodny i złożony. Ma specyficzne, właściwe tylko sobie elementy. Jest jeszcze we wczesnej fazie kształtowania, ale biorąc pod uwagę dynamikę wzrostu – zdaje się

mieć spory potencjał. Postawa makerska powoli przebija się do ogólnej świadomości i patrząc na rosnącą liczbę uczestników warsztatów i facebookowych fanów zdaje się mieć znaczną siłę przyciągania. Główną barierą rozwoju jest rozproszenie środowiska oraz słabo rozwinięte kanały komunikacji i współpracy.

Polscy makersi nie wypracowali jeszcze jakiegoś mechanizmu, platformy, która mogłaby ułatwić kontakty, zintensyfikować wymianę informacji i wiedzy, skoordynować działania.

Sprawić, by dostrzegli się nawzajem i policzyli – a dzięki temu upodmiotowili i stali partnerem tak dla biznesu, jak i administracji publicznej. To sprawia, że pomimo odpowiednich kompetencji i narzędzi, ruch jeszcze nie dojrzał do tego, by wygenerować duże i ambitne projekty. Trudno też będzie przełamać finansową mizerię. Zdecydowana większość z polskich Hackerspace'ów heroicznie zmaga się z problemami finansowymi, z rzadka tylko znajdując wsparcie we władzach lokalnych czy skutecznie pozyskując środki z grantów. Trudno liczyć na jakiś zewnętrzny projekt badawczy, który pomoże środowisku spojrzeć na siebie i opracować strategię. Makersi mogą jednak sami zacząć tworzyć mapę Polskich Hackerspace. Niniejszy tekst tylko dotyka powierzchni tego zjawiska, jest raczej zaproszeniem do rozpoczęcia jego pogłębionej analizy. Warto zacząć od skatalogowania wszystkich makerskich miejsc (co poniekąd inicjuje zamieszczona obok lista przygotowana przez Cohabitat), ustalenia rzeczywistej liczby aktywnych członków i uczestników działań. Warto opisać stosowane strategie działania, wymienić informacje i doświadczenia, a przede wszystkim zainicjować współpracę. Kilka lat temu władze Barcelony zapowiedziały wdrożenie strategii *Fab Lab City*. Konsekwentnie rozwijają miasto planując organizację Fab Labu w każdej jego dzielnicy. Barcelona chce się stać miejscem twórczej rewolucji, przyjaznym dla mieszkańców i środowiska.

W ubiegłym roku, podczas konferencji Fab 10, władze obiecały nawet, że w ciągu najbliższych 40 lat uczynią z Barcelony pierwsze na świecie samowystarczalne miasto.

Na razie trudno wyobrazić sobie taki scenariusz w naszym kraju. Ale wszystko w rękach naszych makerów. Tym bardziej, że w ostatnich wyborach do władz lokalnych, ruchy miejskie po raz pierwszy wyraźniej zaznaczyły swoją obecność.

Wracając do postawionego na początku pytania: czym jest Maker Movement, modą, czy siłą która może wpłynąć na rozwój? Środowisko nie jest jednorodne. Przyłączają się do niego profesjonaliści i amatorzy, pasjonaci-eksperymentatorzy, ale i zwykli ludzie, którzy chcą własnoręcznie wykonać jakiś przedmiot czy po prostu rozerwać się majsterkując.

To ruch oddolny i niezależny, bez narzuconej ideologii.

Jest w nim miejsce i na *lifestyle*, i działania zaangażowane. Dostrzec można pewne szczególnie istotne wartości, które łączą osoby z tego kręgu. To przede wszystkim kwestie ekologiczne i społeczne. Dużą wagę przywiązuje się do efektywnego wykorzystania zasobów. Wiele uwagi poświęca źródłom czystej energii i zdrowej żywności. Niebagatelną jego cechą jest wspieranie „demokratyzacji technologii" przekładając procesy produkcyjne na proste i zrozumiałe schematy, publikując je na otwartych licencjach, dają szansę osobom spoza branży technologicznej na rzeczywisty udział w produkcji i czynią ich podmiotem mającym realny wpływ na kierunek rozwoju cywilizacyjnego. To może pobudzić innowacyjność. Wbrew pozorom, liczba nowych przełomowych technologii spada w ciągu ostatnich lat. Ekonomista Edmund Phelps wiąże to z zanikiem tzw. *grassroots innovations* – czyli oddolnej, spontanicznej innowacyjności technologicznej, która była napędem dla rozwoju cywilizacyjnego do początków XX wieku. Makersi przywracają możliwość oddolnej wynalazczości. Być może będzie to impuls dla dalszego rozwoju. Z drugiej strony, rozwijając na otwartych licencjach techniki *personal fabrication*, teoretycznie mogą wpłynąć na osłabienie produkcyjnych monopoli. Czy wywoła to przewidywaną przez Bruce'a Sterlinga ostrą reakcję establishmentu? Przekonamy się za 2-3 lata.

MAPA FAB LABÓW, MAKERSPACE'ÓW I HACKERSPACE'ÓW W POLSCE

Opracowanie mapy: *Agata Kaźmierczak*

NAZWA / RODZAJ / MIASTO
ADRES / WWW / FACEBOOK / TELEFON / E-MAIL / RODZAJ ORGANIZACJI / GEOKOD

1. **Wytwórnia / makerspace / Kraków**
30-710 Kraków, ul.Ślusarska 9 / wytworniakrakow.pl / on.fb.me/1yRc7nQ / 502 870 572 / kontakt@wytworniakrakow.pl / fundacja / 50°02'54.7"N 19°57'42.1"E

2. **Fab Lab Łódź / Fab Lab / Łódź**
92-318 Łódź, Al. Piłsudskiego 135 / fablablodz.org / on.fb.me/1K44zPr / 600 815 819 / kontakt@fablablodz.org / fundacja / 51°45'43.3"N 19°30'14.7"E

3. **Hackerspace Kraków / Hackerspace / Kraków**
31-026 Kraków, ul. Radziwiłłowska 20/2 / hackerspace-krk.pl / on.fb.me/1G5IUCJ / 124 447567 / info@hackerspace-krk.pl / fundacja / 50°03'47.4"N 19°56'48.7"E

4. **Summer Agency / otwarta pracownia projektowania i druku 3D / Kraków**
30-701 Kraków, Przemysłowa 13/15 / www.summer.agency / on.fb.me/1e0Ug4k / 501 336 015 / office@summer.agency / firma / 50°02'56.4"N 19°57'39.8"E

5. **Workshop Laser&Fab / otwarta pracownia wycinania laserowego / Kraków**
31-011 Kraków, Plac Szczepański 8 / 208 / workshoplaser.com / on.fb.me/1OdxqGQ / 124 222 628 / kontakt@workshoplaser.com / firma / 50°03'49.9"N 19°56'09.7"E

6. **NigmaLabs / Hackerspace / Poznań**
61-846 Poznań, ul. Strzelecka 34/9 / nigmalabs.org / on.fb.me/1bi5srR / pozoga@nigmalabs.org / stowarzyszenie / – /

7. **Fab Lab Trójmiasto / Fab Lab / Gdynia**
81-525 Gdynia, al. Zwycięstwa 291 / fablabt.org / on.fb.me/1IGyU5K / 570 456 814 / halo@fablabt.org / fundacja / 54°28'23.4"N 18°33'20.9"E

8. **Fab Lab Warszawa / Fab Lab / Warszawa**
00-241 Warszawa, ul. Długa 44/50 / fablab.waw.pl / on.fb.me/1HTR7P2 / fablab@hackerspace.pl / stowarzyszenie / 52°14'47.4"N 21°00'14.1"E

9. **Kombinat Warszawa / Fab Lab / Warszawa**
00-671 Warszawa, ul. Hoża 51 / – / on.fb.me/1FdrYOL / 608 290 798 / warsztaty.kombinat@gmail.com / firma / 52°13'30.5"N 21°00'35.2"E

10. **Fab Lab Kielce / FabLab / Kielce**
25-009 Kielce, ul. Zamkowa 3 / fablabkielce.pl / on.fb.me/1bi5GPH / 535 134 043 / info@fablabkielce.pl / stowarzyszenie / 50°52'05.1"N 20°37'36.8"E

11. **Warszawski Hackerspace / Hackerspace / Warszawa**
00-241 Warszawa, ul. Długa 44/50 / hackerspace.pl / on.fb.me/1btAqhj / – / kontakt@hackerspace.pl / stowarzyszenie / 52°14'47.4"N 21°00'14.2"E

12. **Fab Lab Rzeszów / Fab Lab / Rzeszów**
35-232 Rzeszów, ul. Laurowa 2 / fablabrzeszow.pl / on.fb.me/1IGz5y6 / 730 770 892 / biuro@fablabrzeszow.pl / fundacja / 50°03'49.5"N 21°58'41.2"E

13. **Panato / otwarta pracownia / Wrocław**
50-258 Wrocław, ul. Jedności Narodowej 68A / panato.org / on.fb.me/1DAednA / 717 351 635 / biuro@panato.org / spółdzielnia socjalna / 51°07'10.5"N 17°02'18.4"E

14. **Hackerspace Wrocław / Hackerspace / Wrocław**
50-424 Wrocław, ul. Krakowska 29 / hswro.org / on.fb.me/1OEZMom / – / kontakt@hswro.org / stowarzyszenie / 51°05'34.1"N 17°03'36.1"E

15. **Zakład Makerspace / Fab Lab / Poznań**
60-502 Poznań – Jeżyce, ul. Wawrzyniaka 39 / zaklad.info / on.fb.me/1DgKnFn / 696 997 631 / fundacja@animatornia.org / fundacja / 52°24'33.7"N 16°53'54.1"E

16. **Fab Lab Wisła Czarne / Fab Lab / Wisła**
43-460 Wisła, ul. Biała Wisełka 6 / fablab.wisla.pl / on.fb.me/1PfXJtd / 600 819 782 / kontakt@fablab.wisla.pl / stowarzyszenie / 49°37'17.1"N 18°56'34.9"E

17. **Hackerspace Opole / Hackerspace / Opole**
45-215 Opole, ul. Luboszycka 36 / hsopole.pl / on.fb.me/1IGzkcr / 609 812 098 / hsopole@gmail.com / stowarzyszenie / 50°40'45.5"N 17°55'27.2"E

18. **Hackerspace Kraków / Hackerspace / Kraków**
31-026 Kraków, ul. Radziwiłłowska 20/2 / hackerspace-krk.pl / on.fb.me/1G5IUCJ / – / info@hackerspace-krk.pl / fundacja / 50°03'47.5"N 19°56'48.6"E

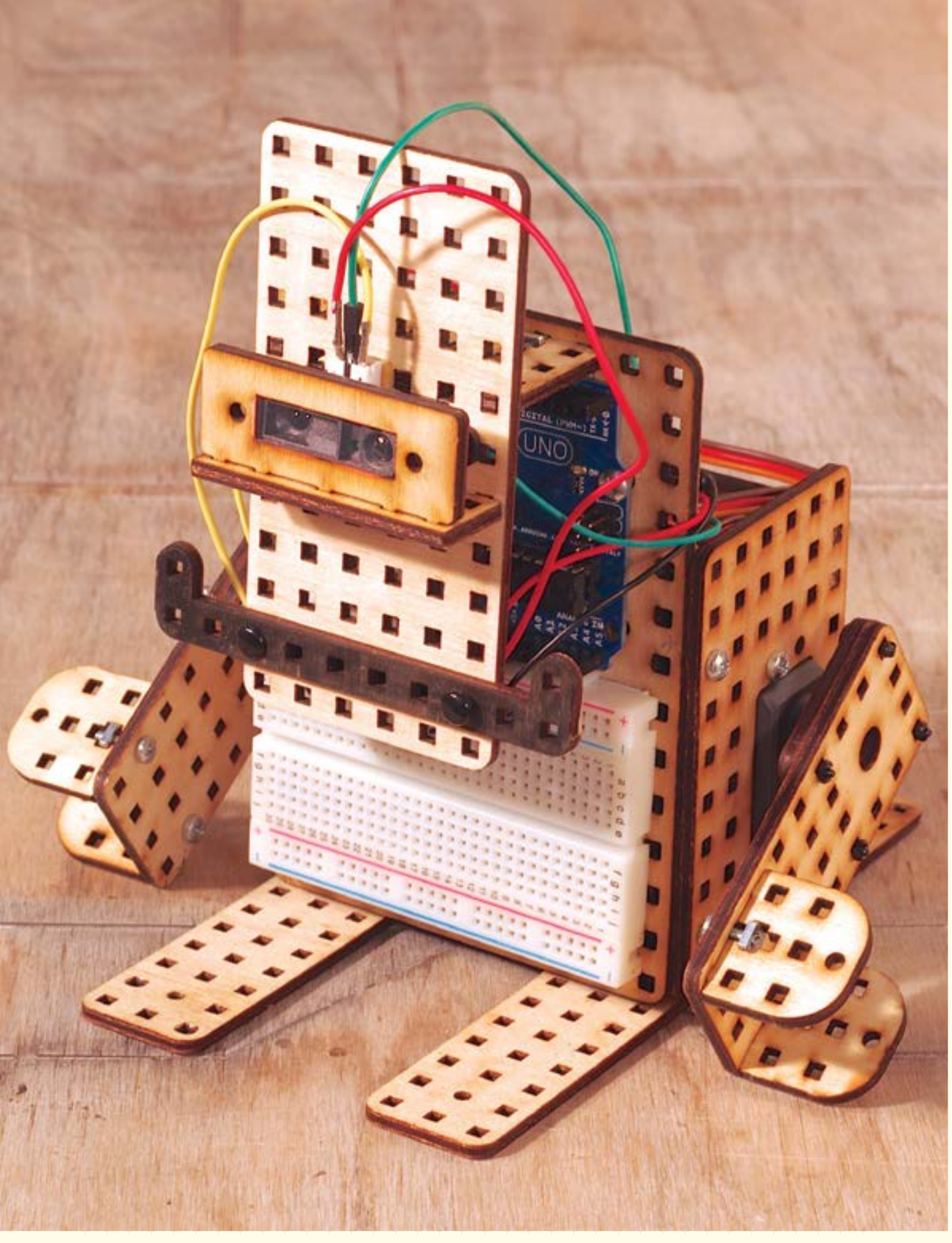
19. **Fabryka Pasji / Fab Lab / Zielona Góra**
65-036 Zielona Góra, ul. Wyspiańskiego 19 / fabrykapasji.org / on.fb.me/1DAehDT / 726 709 511 / fundacja@fabrykapasji.org / fundacja / 51°56'43.1"N 15°31'23.9"E

20. **Makerspace Lublin / Makerspace / Lublin**
20-068 Lublin, ul. Stanisława Leszczyńskiego 23 / makerspace-lbn.pl / on.fb.me/1JacSf7 / 792 050 716 / lab@makerspace-lbn.pl / fundacja / 51°14'43.0"N 22°34'02.4"E

21. **Klub Szalonych Wynalazków / Maker Kids / Kraków**
/ – / bit.ly/1Jy3vCP / on.fb.me/1Fh1uM4 / 502 587 622 / makerspacekrakow@gmail.com / firma / – /

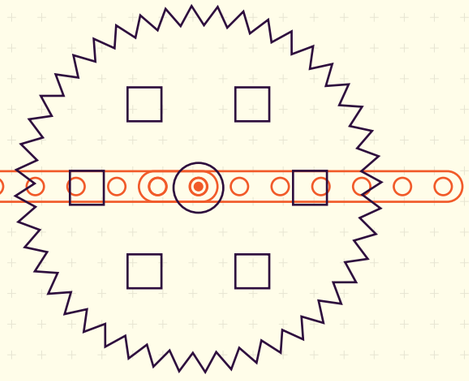
22. **3xD / Fab Lab / Niechanowo/Gniezno/Poznań**
62-220 Niechanowo, ul. Ogrodowa 21 / fab-lab.pl / on.fb.me/1Jac7CN / 531 937 888 / mikail.marcin@gmail.com / fundacja / 52°27'57.9"N 17°41'09.6"E

23. **Hammerland / Fab Lab / Rzeszów**
35-082 Rzeszów, ul. Połonińska 7 / hammerland.pl / on.fb.me/1GoE0U0 / 501047 704 / info@hammerland.pl / fima / 50°00'38.3"N 21°58'11.5"E

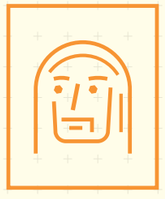


LO FI ROBOT. OPEN SOURCE HARDWARE I PROTOTYPOWANIE URZĄDZEŃ Z ROBOTYKĄ W TLE

autor: *Maciej Wojnicki*



Droga od pomysłu do gotowego urządzenia (maszyny, robota, gadżetu, mebla czy czegokolwiek innego) ulega obecnie niesamowitemu skróceniu dzięki dostępności technologii protypowania i fabrykacji.



Maciej Wojnicki

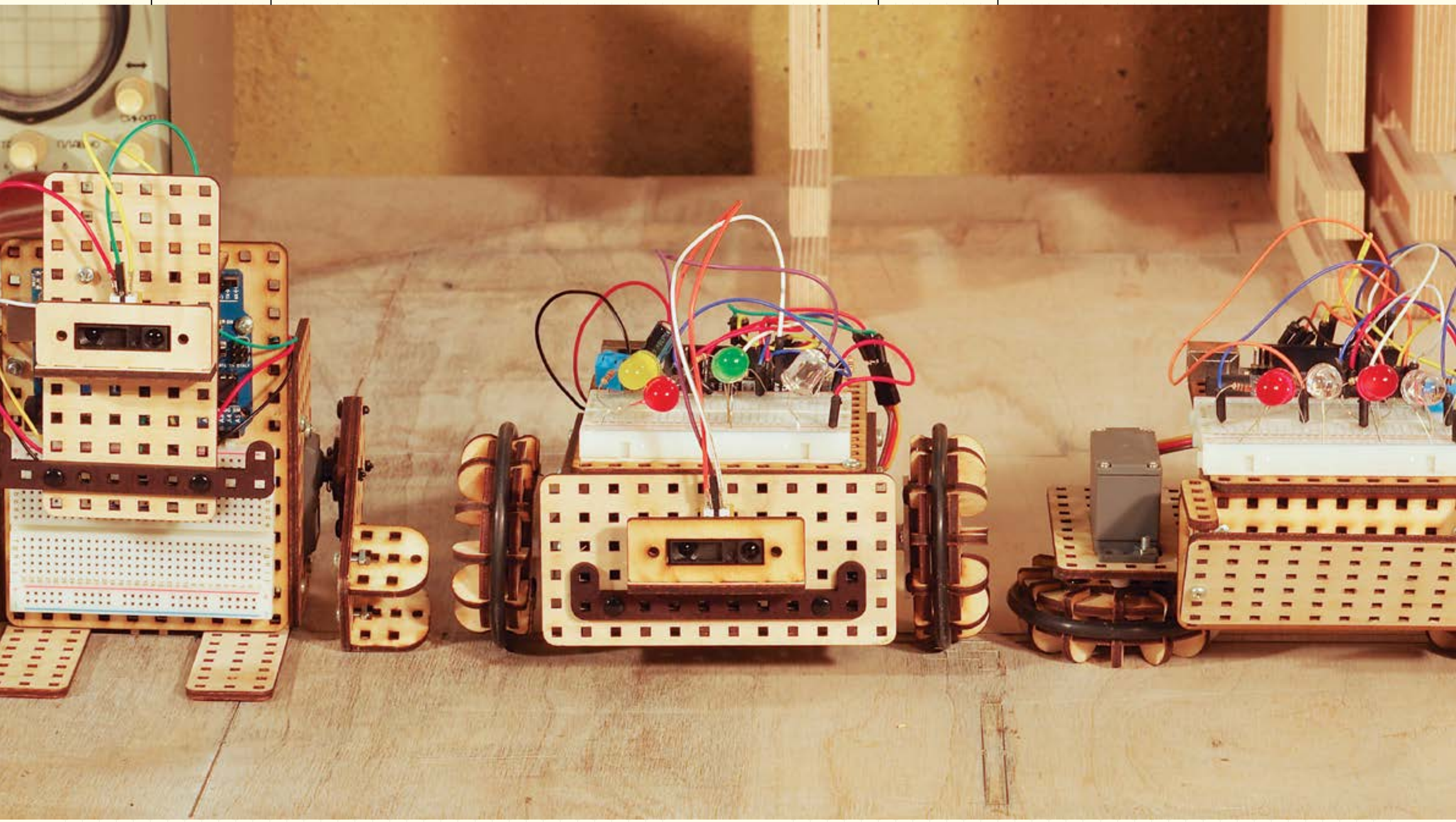
Projektant, konstruktor, programista audio/video, skrzypek, kompozytor, pomysłodawca Lo Fi Robota, założyciel „O" (www.o.bzzz.net) – studia specjalizującego się w tworzeniu interaktywnych instalacji multimedialnych, prowadzi warsztaty programowania interaktywnych multimediów, konstruuje instrumenty muzyczne. Współzałożyciel pierwszego w Polsce Fab Labu (Trójmiasto) – otwartej pracowni szybkiego prototypowania i cyfrowej fabrykacji, zrzeszonej w międzynarodowej sieci podobnych instytucji.

Dziedzina *Open Source Hardware*, czyli fizyczne urządzenia tworzone na otwartych licencjach, w ciągu ostatnich kilku lat (szczególnie w ostatnich dwóch), rozwija się niezwykle dynamicznie.

To już nie tylko egzotyczna nisza dla komputerowych geeków, ale cała gałąź przemysłu.

Idealnym przykładem rozwoju tego trendu jest druk 3D, pierwsza od wielu lat rewolucja technologiczna, której rozwój stymulowany jest nie przez wielkie korporacje, ale przez tysiące małych biznesów, tworzących złożony ekosystem, w którym rozwój technologii oparty jest na swobodzie wiedzy, w przeciwieństwie do ograniczania jej patentami.

Droga od pomysłu do gotowego urządzenia (maszyny, robota, gadżetu, mebla czy czegokolwiek innego) ulega obecnie niesamowitemu skróceniu dzięki dostępności technologii protypowania i fabrykacji. Osoba, która nie miała pojęcia o programowaniu, elektronice i obróbce materiałów, w ciągu kilku miesięcy może stać się zaawansowanym inżynierem, wprowadzającym swój produkt na międzynarodowy rynek. Kickstarter jest dosłownie przepełniony tego typu projektami.



Robotyka, zarówno ta profesjonalna, jak i amatorska czy edukacyjna, jest jedną z dziedzin technologii, która obecnie ulega radykalnej liberalizacji.

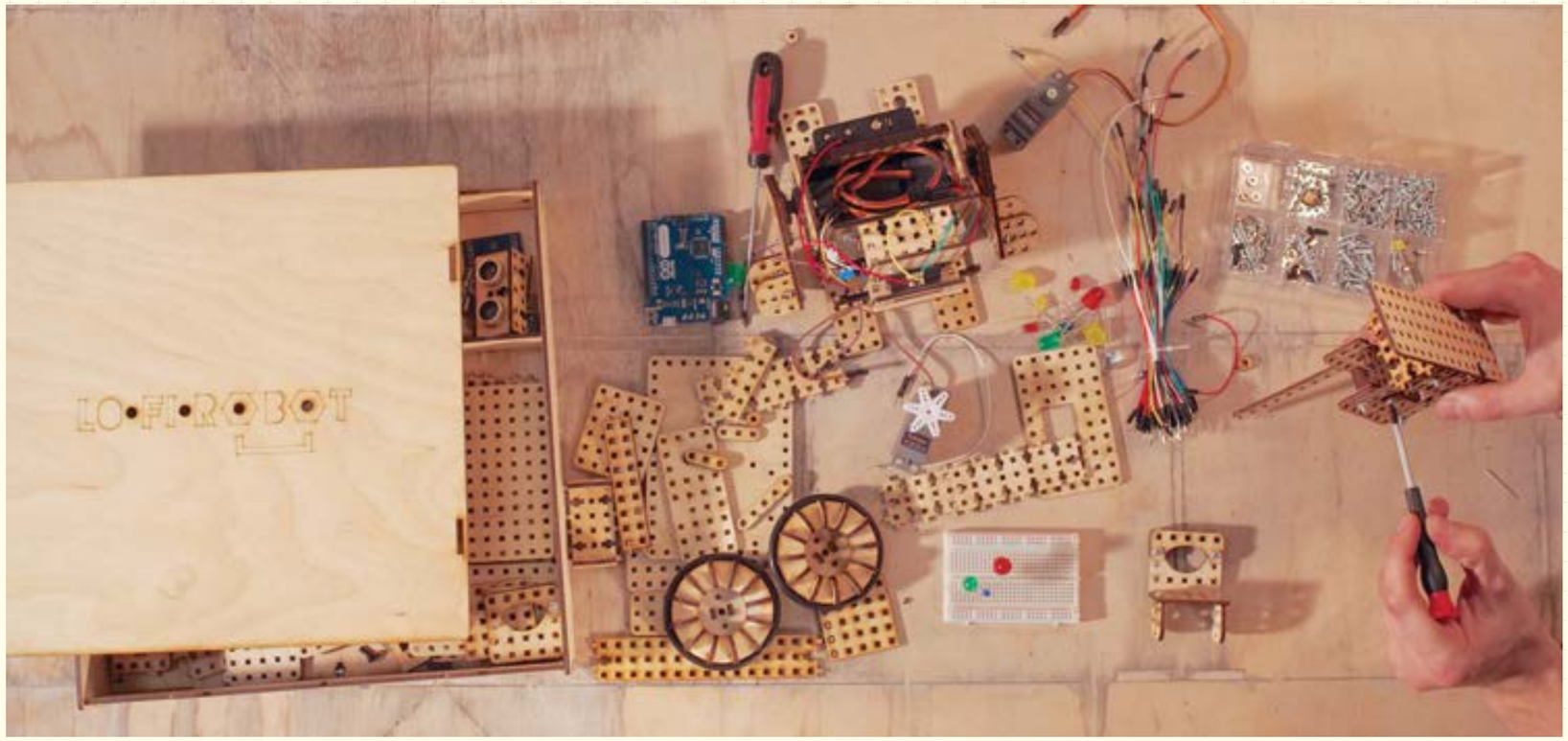
Nie potrzeba już kilku lat studiowania elektroniki, edukację można zacząć od weekendowych warsztatów, a kontynuować w oparciu o otwarte zasoby wiedzy zawartej w internecie.

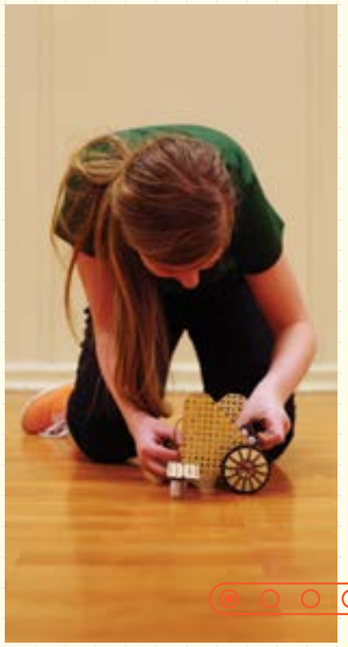
Dostępność materiałów i części elektronicznych nie jest już żadnym problemem. Można je kupować za granicą z darmową wysyłką do Polski, po cenach często dziesięciokrotnie mniejszych niż jeszcze 3-4 lata temu. Na tych, którzy chcą nauczyć się programowania, czekają już nowoczesne i bardzo dynamicznie rozwijające się narzędzia, skierowane do amatorów i pasjonatów, niezależnie od tego czy mają lat 6 (Scratch Jr), 8-15 (Scratch, SNAP!), czy więcej (Arduino, Processing, Python). W tej dziedzinie możliwości rozwoju od zera są również praktycznie nieograniczone.

Niekwestionowaną zaletą budowania robotów, poza tym, że jest to świetna zabawa, pozostaje fakt, że robotyka łączy w sobie wiele nauk technicznych, takich jak mechanika, elektronika, programowanie, matematyka i fizyka, a jednocześnie uczy myślenia projektowego oraz zadaniowości.

Zajęcia związane z robotyką idealnie uzupełniają lukę w systemie edukacyjnym jaką jest nauka umiejętności technicznych i kreatywnego podejścia do technologii, które do tej pory były dostępne jedynie w czysto komercyjnej postaci, w oparciu o drogi system Lego.

Intencją Lo Fi Robota jest stworzenie systemu, który w jak największym stopniu oparty będzie na powszechnie dostępnych narzędziach i technologiach *Open Source*. Nie tworzymy kolejnego odrębnego bytu, raczej staramy się połączyć kropki. Narzędzia takie, jak Arduino i Scratch są już na tyle rozwinięte i wspierane przez ogromne



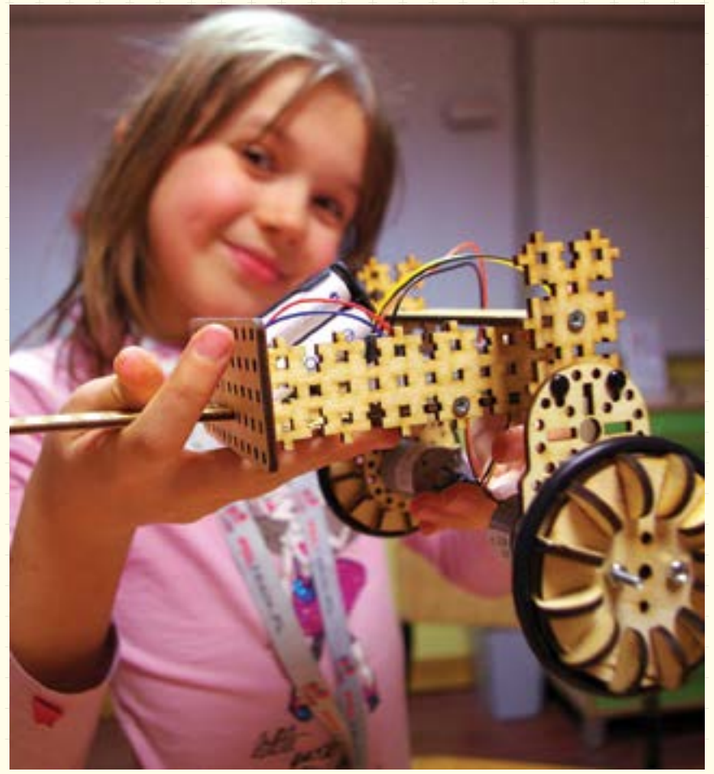


społeczności, że z powodzeniem nadają się do wykorzystania w powszechnej edukacji, również wśród dzieci.

Naszym wkładem do open source`owego ekosystemu jest system drewnianych klocków, które pozwalają w prosty i szybki sposób konstruować różnego rodzaju mechanizmy.

Projekty drewnianych klocków publikowane są na otwartej licencji (CC-BY-SA) dzięki czemu, jeśli uznasz, że brakuje ci jakiegoś elementu, możesz go relatywnie łatwo zdobyć (korzystając z powszechnie dostępnych usług cięcia laserem), a jeśli masz jakiś indywidualny projekt klocka i potrafisz go narysować jako rysunek wektorowy (np. w darmowym AutoCad360), możesz samemu tworzyć kolejne elementy systemu.

Nietypowym aspektem naszego podejścia jest fakt, że nie ułatwiamy budowania robotów za wszelką cenę. Pod przykrywką dobrej zabawy staramy się włożyć w ręce amatorów (w tym dzieci) prawdziwe elektroniczne komponenty, takie jak oporniki, kondensatory, układy scalone; wszystko to, czego normalnie baliby się dotknąć. Zazwyczaj, po chwili oswojenia, okazuje się, że nie taki elektroniczny diabeł straszny, a samodzielne zapalenie pierwszej diody LED, wywołuje taką samą falę radości zarówno u małych dzieci, jak i u dorosłych.



03

COHOUSING

Coliving społeczności Orzeł Kondor Koliber, Warszawa.

MIESZKAĆ I BUDOWAĆ W GRUPIE CZYLI COHOUSING PO POLSKU

autorka: *Krystyna Szurmańska*

Cohousingiem (lub wspólnotą inspirowaną cohousingiem) nazywa się w Polsce niemal każdą formę mieszkania w grupie, jak również wiele projektów, które z mieszkaniem w grupie nie mają nic wspólnego. Do worka z etykietą „cohousing" wrzuca się domy wynajmowane wspólnie przez kilka osób, kooperatywy mieszkaniowe, a nawet komercyjne osiedla budowane przez deweloperów.

Krystyna Szurmańska
Autorka bloga Mieszkać Inaczej, na którym pisze o różnych nietradycyjnych formach zamieszkiwania: od cohousingu, przez mikrodomy, aż po earthshipy. Tłumaczka języka angielskiego, wolontariuszka Centrum Praw Kobiet.
www.mieszkacinaczej.wordpress.com ↗

Co łączy statecznego prezesa wrocławskiej Fundacji Aktywny Senior i członkinię warszawskiej wspólnoty Orzeł Kondor Koliber, która zgłębia duchowość rdzennych kultur? Wydawałoby się, że niewiele, ale obie te osoby zostały mi polecone jako źródła informacji o sytuacji cohousingu w Polsce. Rozmawiałam z wieloma różnymi ludźmi, poznając przy okazji różne projekty, mniej lub bardziej związane z ideami cohousingu. W pewnym momencie zaczęłam się w tej różnorodności gubić. Zdałam sobie sprawę, że cohousingiem (lub wspólnotą inspirowaną cohousingiem) nazywa się w Polsce niemal każdą formę mieszkania w grupie, jak również wiele projektów, które z mieszkaniem w grupie nie mają nic wspólnego. Do worka z etykietą „cohousing" wrzuca się domy wynajmowane wspólnie przez kilka osób, kooperatywy mieszkaniowe, a nawet komercyjne osiedla budowane przez deweloperów. Słowo to zdaje się oznaczać wszystko i nic.

Czy rację ma więc jeden z moich rozmówców, który twierdzi, że „cohousing to zbyt szeroka koncepcja, aby była użyteczna"?

Moim zdaniem nie, bo problem tkwi nie w samym terminie, ale w sposobie, w jakim go w Polsce (nad)używamy. Dlatego właśnie proponuję klasyfikację polskich form mieszkania w grupie, wśród których cohousing jest tylko jednym z bardzo konkretnych przypadków. Klasyfikację uzupełniam przykładami grup, które już w Polsce istnieją lub są w fazie dość zaawansowanych planów.

Pierwsze pytania, które dobrze jest sobie zadać, aby ustalić, czy dany projekt rzeczywiście ma coś wspólnego z mieszkaniem w grupie to:

Czy istnieje przestrzeń wspólna? Czy mieszkańcy chcą mieszkać w grupie?

Pytania te na pierwszy rzut oka wyglądają na trywialne, bo chyba oczywistym jest, że nie ma mowy o mieszkaniu w grupie, gdy mieszkańcy nie dysponują żadną przestrzenią, która służy przede wszystkim jako miejsce spotkań. Jeśli mieszkańcy mają się integrować, by mieszkać nie obok siebie, a w grupie, to potrzebują przestrzeni wspólnej: domu wspólnoty, wspólnego ogrodu czy (w przypadku domów wynajmowanych razem przez kilka osób) salonu, który służy wszystkim. Wspólna klatka schodowa, rowerownia czy ścieżka do furtki się nie liczą – gdyby tak było, to można by powiedzieć, że w grupie mieszka praktycznie każdy Polak.

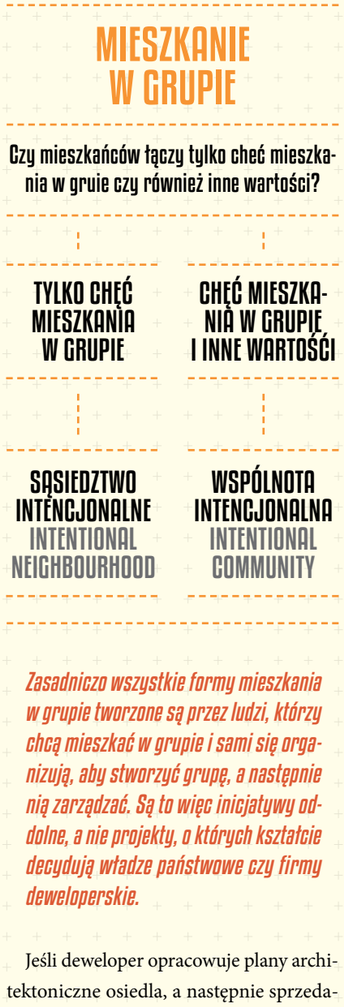
Nie wystarczy jednak dysponować przestrzenią wspólną – trzeba jeszcze chcieć wykorzystywać taką przestrzeń do spotkań z innymi mieszkańcami. Jeśli więc istnieje dom wspólnoty albo wspólny salon, ale mieszkańcy używają tych pomieszczeń na zmianę lub nie używają ich wcale, nie można mówić o mieszkaniu w grupie.

Samo wydzielenie przestrzeni wspólnej tworzy warunki do kontaktów z innymi, jednak nigdy nie gwarantuje, że do interakcji będzie rzeczywiście dochodzić. Jeśli mieszkańcy nie będą chcieli się spotykać, to będą mieszkać obok siebie, a nie w grupie.

Zwraca na to uwagę socjolożka Anna Wolska: „To nie jest tylko tyle, że ludzie razem zamieszkają. Bardzo ważne jest, co się później dzieje". Badaczka podkreśla, że mieszkanie w grupie nie jest dane raz na zawsze, ale „to proces, tworzy się cały czas".

Jeśli mamy już ludzi, którzy dysponują przestrzenią wspólną i chcą mieszkać w grupie, to czas zastanowić się, co ich łączy. Czy postanowili zamieszkać razem wyłącznie dlatego, że zależy im na mieszkaniu w grupie, w której każdy czuje się dobrze i jest akceptowany przez przyjaźnie nastawionych sąsiadów? A może łączy ich coś więcej niż tylko chęć mieszkania razem? Może wyznają tę samą religię, są tak samo przywiązani do idei ochrony środowiska lub wszyscy identycznie zapatrują się na edukację swoich dzieci? W skrócie można to pytanie sformułować następująco:

Czy mieszkańców łączy tylko chęć mieszkania w grupie czy również inne wartości?



Zasadniczo wszystkie formy mieszkania w grupie tworzone są przez ludzi, którzy chcą mieszkać w grupie i sami się organizują, aby stworzyć grupę, a następnie nią zarządzać. Są to więc inicjatywy oddolne, a nie projekty, o których kształcie decydują władze państwowe czy firmy deweloperskie.

Jeśli deweloper opracowuje plany architektoniczne osiedla, a następnie sprzedaje kolejne mieszkania bez porozumienia z osobami, które już na tym osiedlu mieszkają, to nie ma to wiele wspólnego z jakąkolwiek formą mieszkania w grupie, a zwłaszcza z cohousingiem. Innymi słowy, o mieszkaniu w grupie możemy mówić wtedy, gdy to sami mieszkańcy decydują, z kim chcą mieszkać i na jakich zasadach. Tego rodzaju kwestie nie mogą być rozstrzygane odgórnie przez władze państwowe czy dewelopera.

Grupy dzielimy w zależności od tego, na jakich zasadach ich członkowie się dobierają. Może być tak, że mieszkańców łączy wyłącznie chęć mieszkania w przyjaznym otoczeniu i że nie można wskazać wspólnych im przekonań związanych z religią, ochroną środowiska, polityką czy edukacją. Tego rodzaju grupy w źródłach anglojęzycznych określane są często jako *intentional neighbourhoods*, czyli „sąsiedztwa intencjonalne". Stosunkowo łatwo można do nich dołączyć, ponieważ są otwarte na każdego, kto chce mieszkać w grupie i tworzyć przestrzeń, w której wszyscy mieszkańcy czują się mile widziani. Od nowych członków nie oczekuje się, by wyznawali określoną ideologię – wystarczy, że chcą wprowadzać w życie ideę życia w grupie. W sąsiedztwach intencjonalnych liczy się więc „idea bez ideologii" (określenie zapożyczone od Anny Wolskiej).

Cohousing to mieszkanie w grupie złożonej z osób, które chcą żyć w otoczeniu przyjaznych sąsiadów, a których nie łączy żadna głębsza ideologia. W cohousingu panuje otwartość na ludzi o różnych poglądach i stylach życia.

Nieco inaczej wygląda sytuacja w grupach, których członków łączy nie tylko chęć mieszkania razem, ale też i inne wartości, na przykład przynależność do jednej religii czy ten sam sposób zapatrywania się na kwestię ochrony środowiska. Nie są to sąsiedztwa intencjonalne, ponieważ mieszkańcom nie zależy wyłącznie na tym, by mieć dobrych sąsiadów. Członkowie takich grup z jednej strony chcą wprowadzać w życie ideę mieszkania razem, a z drugiej dążą do tego, by żyć według pewnych wartości, które są im wspólne. W źródłach anglojęzycznych grupy tego rodzaju charakteryzuje się jako *intentional communities* („wspólnoty intencjonalne"). Aby do nich dołączyć, trzeba z jednej strony chcieć mieszkać w grupie, a z drugiej wyznawać te wartości, które są dla danej grupy kluczowe. Jeśli grupa ma charakter religijny, to dołączyć do niej mogą wyłącznie osoby, które wyznają daną religię. Jeśli spoiwem grupy jest możliwie najbardziej ekologiczny tryb życia, to nie pasują do niej ci, którzy może i chcą mieszkać razem, ale nie widzą potrzeby, by segregować odpady. U podstaw wspólnot intencjonalnych leżą „idea i ideologia" – dlatego (inaczej niż w przypadku sąsiedztw intencjonalnych) nie może dołączyć do nich każdy, kto po prostu chce wcielać w życie ideę życia w grupie.

Zanim przejdę do omówienia konkretnych grup, które istnieją lub są planowane w Polsce, chcę zadać ostatnie pytanie pomocne przy klasyfikacji rodzajów życia w grupie:

Jak wygląda przestrzeń prywatna danego mieszkańca lub rodziny?

Pytanie to pomaga zwrócić uwagę na proporcje między przestrzenią prywatną a przestrzenią wspólną. Istnieją grupy, których członkowie posiadają oddzielne mieszkania lub domy, a wspólnie korzystają z domu wspólnoty, placu zabaw dla dzieci, ogrodu itp. Inny rodzaj grup to te, gdzie przestrzeń prywatna jest bardziej ograniczona, na przykład domy, których mieszkańcy mają oddzielne pokoje, a dzielą pomieszczenia, takie jak salon, kuchnia i łazienki.

Dzięki pytaniu o przestrzeń prywatną można wyróżnić następujące typy sąsiedztw intencjonalnych:

Pierwszą i najważniejszą odmianą sąsiedztwa intencjonalnego jest **cohousing**. Co to dokładnie jest? Odnosząc się do zdefiniowanych powyżej kategorii, można powiedzieć, że cohousing to mieszkanie w grupie złożonej z osób, które chcą żyć w otoczeniu przyjaznych sąsiadów, a których nie łączy żadna głębsza ideologia.

Ekowioska Bhrugu Aranya w Jordanowie.

W cohousingu panuje otwartość na ludzi o różnych poglądach i stylach życia, co odróżnia ten model mieszkania w grupie od wspólnot intencjonalnych. Architekt Dawid Cieślik (autor jedynej polskiej pracy doktorskiej na temat cohousingu) podkreśla, że w cohousingu nie wymaga się od nowych członków, by mieli określone poglądy na politykę, religię, ekologię czy odżywianie. Proponuje prosty test, który pozwala określić, czy dana grupa jest cohousingiem czy raczej wspólnotą intencjonalną: „Niech mieszkańcy przedstawią to, co ich połączyło. Potem zapytaj ich, czy przyjęliby kogoś o zupełnie odmiennych przekonaniach. Jeżeli powiedzą, że nie, to nie jest to cohousing". Według Dawida Cieślika za cohousing nie można uznać grupy, której członków łączy jedna charakterystyczna cecha, ponieważ „nie jest to dbanie o dobre relacje w sąsiedztwie". Architekt zauważa, że istnienie ideologicznego spoiwa jest źródłem zagrożenia dla poszczególnych członków grupy – każdy może bowiem stać się czarną owcą, jeśli utraci cechę kluczową dla członkostwa w grupie. Wystarczy wyobrazić sobie, że osoba mieszkająca w grupie, której członków łączy religia katolicka, przechodzi nagle na islam. Taka osoba nieuchronnie staje się dla grupy problemem i przestaje być w niej mile widziana.

Cohousing nie jest tworzony odgórnie, z inicjatywy na przykład dewelopera, ale jest efektem działań oddolnych. Punkt startowy dla cohousingu to moment, gdy osoby zainteresowane takim modelem mieszkania w grupie postanawiają zacząć razem działać. Wspólnie wybierają i kupują działkę, a potem z pomocą architekta projektują osiedle złożone z oddzielnych domów lub mieszkań, a także sporej przestrzeni wspólnej. Do przestrzeni wspólnej należą zwykle: dom wspólnoty, ogród, plac zabaw dla dzieci, pralnia, rowerownia itp. Kiedy budowa jest już ukończona, mieszkańcy razem zarządzają swoim osiedlem, organizując spotkania ogółu mieszkańców oraz działając w grupach roboczych, które zajmują się poszczególnymi aspektami codziennego życia w grupie.

Spotkania ogółu mieszkańców służą podejmowaniu decyzji.

Mieszkańcy dyskutują o kwestiach dotyczących osiedla, a następnie starają się dojść do konsensusu lub, jeśli uzyskanie konsensusu jest niemożliwe, przeprowadzają demokratyczne głosowanie. Warto podkreślić, że w grupie nie ma hierarchii, przez co głos każdego mieszkańca jest równie ważny, a poszczególne osoby mogą same decydować, w których wspólnych działaniach chcą uczestniczyć.

Grupy robocze tworzone są przez mieszkańców na zasadzie dobrowolności – nikt nikogo nie oddelegowuje do zarządzania kwestiami finansowymi czy uprawiania wspólnego ogrodu.

Dobrowolne jest także uczestnictwo w spotkaniach, które służą integracji grupy, na przykład we wspólnych posiłkach organizowanych w domu wspólnoty.

Tyle teorii, bo czas przejść do kwestii istnienia cohousingu w Polsce. Czy działa już u nas choć jedno osiedle, które ma opisane powyżej cechy i które w związku z tym można nazwać cohousingiem? Niestety

Żerniki – wrocławski coliving zainicjowany przez społeczność The Zeitgeist Movement.

nie, ponieważ nie sposób wskazać w naszym kraju osiedla powstałego w wyniku oddolnych działań ukierunkowanych na to, by (jak w tytule Cohabitatowych webinarów o cohousingu) „budować i mieszkać w grupie".

Stosunkowo najbardziej do cohousingów zbliżone są polskie kooperatywy mieszkaniowe,

ale w ich przypadku można mówić jedynie o „budowaniu w grupie". „Życia w grupie" raczej w nich nie ma, ponieważ wszystko wskazuje na to, że mieszkańcy polskich kooperatyw działają razem tylko do momentu zakończenia prac budowlanych, po czym każdy zaczyna już żyć własnym życiem. Nic mi nie wiadomo o istnieniu kooperatywy, która funkcjonowałyby na terenie Polski, a której mieszkańcy podejmowaliby jakiekolwiek działania mające na celu integrację grupy, np. organizowaliby wspólne posiłki. W efekcie nie mogę żadnej polskiej kooperatywy mieszkaniowej uznać za cohousing.

Polski cohousing istnieje na razie w sferze mniej i bardziej zaawansowanych planów. Największe szanse na realizację ma chyba projekt cohousingu w Krakowie, który powstaje z inicjatywy Anny i Pawła Wolskich. Anna Wolska tematyką cohousingu zajmuje się od ponad 10 lat i jest autorką wielu publikacji poświęconych temu zagadnieniu. W zeszłym roku wraz z mężem zaczęła szukać osób, które chciałyby zamieszkać razem w przyjaznym sąsiedztwie. Tak powstała grupa Cohousing Kraków, a w konsekwencji plan stworzenia osiedla złożonego z około 20 mieszkań oraz przestrzeni wspólnej. Do tej pory przez grupę przewinęło się około 20 osób, przy czym wskazać można cztery rodziny, które stanowią trzon grupy i są najbardziej zdeterminowane, by wprowadzić w życie ideę zamieszkania w cohousingu. Rodziny te spotykają się co pewien czas i omawiają propozycje kolejnych działań, które mogłyby popchnąć projekt do przodu. Obecnie największym wyzwaniem jest znalezienie działki, ponieważ Kraków nie cierpi na nadmiar tanich działek budowlanych w granicach miasta, a członkowie grupy nie chcą wyprowadzać się na wieś. W związku z tym pojawił się pomysł, by nie szukać pustej działki i budować od zera, a zamiast tego rozejrzeć się za gotową inwestycją. Taka gotowa inwestycja mogłaby być dobrym rozwiązaniem, gdyby udało się dogadać z deweloperem i, na przykład, wykupić dodatkowe jedno lub dwa mieszkania, a następnie przerobić je na pomieszczenia wspólne. W ten sposób mieszkańcy wcieliliby w życie ideę, by „budować i mieszkać razem": dostosowaliby projekt architektoniczny do swoich

potrzeb i stworzyliby przestrzeń do spotkań. Powstałby pierwszy polski cohousing z prawdziwego zdarzenia.

Dlaczego nie doczekaliśmy się jeszcze w Polsce żadnego cohousingu? Wydaje mi się, że największe wyzwanie to sfinansowanie rozbudowanej przestrzeni wspólnej, ponieważ są to dodatkowe koszty, które mało kto chce i jest w stanie udźwignąć. Samo wzniesienie budynków mieszkalnych to spory wydatek, więc nie dziwi fakt, że na żadnym polskim osiedlu wybudowanym w ramach kooperatywy mieszkaniowej nie ma domu wspólnego, a nawet wspólne ogrody nie są zjawiskiem powszechnym.

Inne wyzwanie to brak sprawdzonych rozwiązań finansowych i prawnych, przy czym pewnym punktem odniesienia mogą być w tych kwestiach doświadczenia polskich kooperatyw mieszkaniowych.

Istnieją już pierwsze opracowania dotyczące realizacji projektów cohousingowych w kontekście polskiego prawa, np. artykuł „Warunki legislacyjne i sposoby finansowania projektów w Polsce", który został opublikowany w bezpłatnym e-booku ***Habitat StartUp Kit****.*

Oprócz tego trwają prace nad kolejnymi materiałami, które mają ułatwiać łączenie się w grupy i budowanie cohousingowych osiedli. Za kilka miesięcy w przestrzeni polskiego internetu powinien pojawić się system zawiązywania grup przeznaczony dla osób zainteresowanych cohousingiem. Jest on opracowywany pod kierownictwem architekta Dawida Cieślika i ma stanowić poligon doświadczalny dla grup, które planują, że będą budować i mieszkać razem. Dzięki dostarczanym przez system ankietom i problemom do rozwiązania, członkowie poszczególnych grup będą mogli przekonać się, czy są w stanie ze sobą współpracować. Działania podejmowane razem w sieci pomogą im zdecydować, czy ich grupa jest na tyle mocna, że warto zrobić kolejny krok i zacząć prace nad budową cohousingu.

Niewątpliwie budowa cohousingowego osiedla to skomplikowany proces, bo niełatwo stworzyć mocną grupę, znaleźć optymalne dla niej rozwiązania finansowe i prawne, a także pokryć koszty całego przedsięwzięcia. Dlatego właśnie pojawiają się w Polsce plany tworzenia grup, które ja nazywam **quasi-cohousingami**. Grupy te mają realizować pewne zasady cohousingu: zamierzają mieszkać w oddzielnych mieszkaniach lub domach i spotykać się w przeznaczonej do tego celu przestrzeni wspólnej. Nie planują jednak budować nowych osiedli od podstaw – zamiast tego chcą wykorzystywać istniejące już budynki mieszkalne. Doskonałym przykładem quasi-cohousingu jest projekt Fundacji Aktywny Senior, która zachęca mieszkańców bloków na wrocławskich Popowicach, by wprowadzali elementy cohousingu w swoich klatkach schodowych. Projekt jest jeszcze w początkowym stadium rozwoju, ale docelowo mieszkańcy poszczególnych klatek mają wspólnie decydować, czy i w jaki sposób chcą adaptować pomieszczenia niemieszkalne (np. suszarnie lub puste strychy), tak by w efekcie przekształcać je w przestrzeń do spotkań. Jeśli taka adaptacja się uda, a mieszkańcy będą się w zaadaptowanym pomieszczeniu spotykać, to – choć razem nic nie wybudują – uda im się zrealizować kluczowy dla cohousingu cel: stworzą sobie przyjazne sąsiedztwo złożone z osób, których nie łączy żadna konkretna ideologia.

Oprócz cohousingów i quasi-cohousingów, czyli projektów, w których członkowie grupy dysponują oddzielnymi mieszkaniami lub domami, istnieje jeszcze trzeci rodzaj sąsiedztw intencjonalnych, a mianowicie

domy dzielone przez kilka osób, które decydują się zamieszkać razem, ponieważ chcą realizować ideę życia w przyjaznym sąsiedztwie.

Ja takie domy nazywam **sąsiedzkimi domami kooperatywnymi**, czyli domami zamieszkiwanymi przez osoby, które podejmują wspólne działania, ale nie tworzą wspólnoty spojonej jakąkolwiek ideologią. Za sąsiedzki dom kooperatywny uważam na przykład Dolinę Muminków, czyli dom w podwarszawskiej Falenicy wynajmowany przez grupę sześciu osób o różnym wykształceniu, wieku i zainteresowaniach. Dom powstał z inicjatywy dwóch znajomych, które w połowie zeszłego roku stwierdziły, że męczy je miasto i że chciałyby zamieszkać wspólnie w domu pod lasem. Kiedy upatrzyły sobie konkretny dom, zaczęły szukać osób, które by z nimi zamieszkały. Nie próbowały dobrać kolejnych mieszkańców według jakiegokolwiek ideologicznego klucza – oczekiwały jedynie, że nowe osoby będą chciały zamieszkać w danym domu i stworzyć w nim przyjazną przestrzeń do życia. Jak mówi jedna z założycielek Doliny Muminków, Maja Rózga: „patrzyłyśmy, kto chce się dołączyć do tej naszej idei, dom – las – ludzie; nie było żadnych innych pomysłów poza tym, że nie chciałyśmy mieć w domu imprezowni". W rezultacie w domu zamieszkały osoby, których nie łączy jakiekolwiek ideologiczne spoiwo w postaci przywiązania do określonego

Mieszkańcy warszawskiego colivingu Orzeł Kondor Koliber

stylu życia czy sposobu odżywiania. Maja zauważa, że kilku mieszkańcom bliska jest idea ekowiosek, ale nie wszystkim; że są osoby zainteresowane zdrowym odżywianiem, ale nie dla każdego ten temat jest ważny. Według Mai ta różnorodność stanowi zaletę Doliny Muminków: „Podoba mi się, że nie jesteśmy jednogłosem, że są między nami różnice i że każdy jest trochę inny".

W sąsiedzkich domach kooperatywnych, podobnie jak w cohousingach, integracja mieszkańców następuje w obrębie przestrzeni wspólnej. W przypadku Doliny Muminków na przestrzeń wspólną składają się ogród, weranda, kuchnia oraz salon. W tych właśnie miejscach mieszkańcy spotykają się i organizują wspólne działania, takie jak posiłki czy warsztaty. Oprócz tego ważnym elementem życia w grupie są spotkania, w czasie których mieszkańcy omawiają bieżące problemy i starają się je wspólnie rozwiązywać. Głos każdego mieszkańca jest równie ważny, ponieważ w grupie nie ma formalnego lidera, któremu reszta mieszkańców musiałaby się podporządkować. Każdy otrzymuje możliwość, żeby się wypowiedzieć, co z jednej strony ma uczyć otwartości w wyrażaniu swoich opinii, a z drugiej służy rozwijaniu umiejętności sprawnego dochodzenia do porozumienia.

Oczywiście osiągnięcie konsensusu nie zawsze jest możliwe, przez co zdarza się, że mieszkańcy przeprowadzają demokratyczne głosowania

tywnego, który „mimowolnie" połączył osoby o podobnych zainteresowaniach są chociażby warszawskie Kukułki. Dom ten działał na Ursynowie przez rok do czerwca 2014 roku, a jego założycielami byli ludzie działający w fundacji Mieszadło. Większość pozostałych mieszkańców również miała bliższy lub dalszy związek z Mieszadłem, pomimo tego, że aktywność w fundacji nie stanowiła warunku zamieszkania w domu. Nieco inaczej kwestia podobieństw łączących mieszkańców ukształtowała się w Bażanciarni, wrocławskim domu kooperatywnym, który powstał w czerwcu 2013 roku i działa do dziś. Choć nikt tam nie planował, by dobierać członków grupy pod kątem wykonywanych przez nich zajęć, to tak się złożyło, że od kilku tygodni w domu mieszkają niemal sami muzycy. Kiedy okazało się, że na ośmioro mieszkańców aż siedmioro mniej lub bardziej profesjonalnie zajmuje się muzyką, pojawiły się pomysły, by wspólnie grać i śpiewać. Jest jednak jeszcze za wcześnie, by móc stwierdzić, czy Bażanciarnia przekształciła się w dom muzyczny. Jak bowiem zauważa mieszkający tam Szymon Chrobak: „Dopiero teraz zawiązała się grupa, która będzie tu dłuższy czas mieszkać". Profil domu ciągle się klaruje, przez co nie sposób ocenić, czy Bażanciarnia jest domem bardziej sąsiedzkim czy bardziej wspólnotowym.

Przykład Bażanciarni doskonale pokazuje, że klasyfikacja form życia w grupie ma przede wszystkim charakter orientacyjny i że nie należy poszczególnych kategorii postrzegać jako zamkniętych zbiorów cech o wyraźnie zdefiniowanych granicach.

Granice między kategoriami są cienkie, przez co często zdarza się, że konkretne grupy, jak Bażanciarnia, nie należą do takiej czy innej kategorii, ale sytuują się gdzieś pomiędzy.

w tych sytuacjach, w których nie udaje im się wypracować satysfakcjonującego dla wszystkich rozwiązania. Niezależnie od tego, czy podejmują decyzje drogą konsensusu czy przez głosowanie, spotkania dotyczące bieżących problemów są dla nich swego rodzaju szkołą komunikacji z innymi. Zwraca na to uwagę Maja, która mówi, że dzięki spotkaniom „wszyscy się dużo uczymy" i podkreśla, że mieszkanie w Dolinie Muminków „wyrywa z uśpienia, ponieważ nie jest tak, że problemów się nie omawia, a one stopniowo narastają".

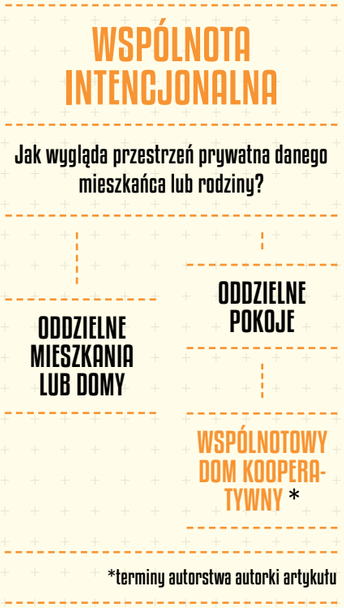
Warto zauważyć, że w przypadku domów kooperatywnych, czyli domów dzielonych przez kilka osób, trudno jest wyznaczyć wyraźną granicę między domami sąsiedzkimi i wspólnotowymi, czyli domami, których mieszkańców, odpowiednio, nie łączy lub łączy pewna ideologia. Wynika to przede wszystkim z faktu, że domy kooperatywne są zamieszkiwane przez dość małe grupy (maksymalnie kilkanaście osób). Łatwo więc o sytuacje, w których do jednego domu wprowadzają się ludzie o podobnych zainteresowaniach czy podejściu do życia – nawet wtedy, gdy nikt nie planuje tworzenia domu o konkretnym „temacie przewodnim" i nie stawia nowym członkom wymagań dotyczących, na przykład, przynależności religijnej czy przywiązania do określonego sposobu odżywiania. Przykładem domu kooperatywnego, który „mimowolnie" połączył osoby o podobnych zainteresowaniach są chociażby warszawskie Kukułki. Dom ten działał na Ursynowie przez rok do czerwca 2014 roku, a jego założycielami byli ludzie działający w fundacji Mieszadło. Większość pozostałych mieszkańców również miała bliższy lub dalszy związek z Mieszadłem, pomimo tego, że aktywność w fundacji nie stanowiła warunku zamieszkania w domu. Nieco inaczej kwestia podobieństw łączących mieszkańców ukształtowała się w Bażanciarni, wrocławskim domu kooperatywnym, który powstał w czerwcu 2013 roku i działa do dziś. Choć nikt tam nie planował, by dobierać członków grupy pod kątem wykonywanych przez nich zajęć, to tak się złożyło, że od kilku tygodni w domu mieszkają niemal sami muzycy. Kiedy okazało się, że na ośmioro mieszkańców aż siedmioro mniej lub bardziej profesjonalnie zajmuje się muzyką, pojawiły się pomysły, by wspólnie grać i śpiewać. Jest jednak jeszcze za wcześnie, by móc stwierdzić, czy Bażanciarnia przekształciła się w dom muzyczny. Jak bowiem zauważa mieszkający tam Szymon Chrobak: „Dopiero teraz zawiązała się grupa, która będzie tu dłuższy czas mieszkać". Profil domu ciągle się klaruje, przez co nie sposób ocenić, czy Bażanciarnia jest domem bardziej sąsiedzkim czy bardziej wspólnotowym.

Przykład Bażanciarni doskonale pokazuje, że klasyfikacja form życia w grupie ma przede wszystkim charakter orientacyjny i że nie należy poszczególnych kategorii postrzegać jako zamkniętych zbiorów cech o wyraźnie zdefiniowanych granicach.

Granice między kategoriami są cienkie, przez co często zdarza się, że konkretne grupy, jak Bażanciarnia, nie należą do takiej czy innej kategorii, ale sytuują się gdzieś pomiędzy.

„Ile ludzi, tyle wspólnot" – mówi Anna Wolska. „Jest bardzo dużo odcieni szarości".

W przypadku Bażanciarni trudno powiedzieć, czy muzyka, którą zajmuje się większość mieszkańców domu, stanowi jego „ideologiczne spoiwo". Gdyby tak było, to wtedy od każdego nowego członka grupy wymagano by, że będzie muzykiem. Jeśli stawiano by takie warunki, to wtedy uprawniony byłby wniosek, że Bażanciarnia stała się wspólnotowym domem kooperatywnym, a zatem rodzajem wspólnoty intencjonalnej. W jaki sposób dzielimy wspólnoty intencjonalne? Podobnie jak w przypadku sąsiedztw intencjonalnych, dobrze jest wziąć pod uwagę proporcje między przestrzenią prywatną a publiczną. Na tej podstawie możemy wyróżnić dwa podstawowe rodzaje wspólnot intencjonalnych:



Podstawowa różnica między ekowioskami a cohousingami polega na powodach, dla których ich mieszkańcy łączą się w grupy.

W Polsce wspólnoty intencjonalne, których mieszkańcy dysponują oddzielnymi mieszkaniami lub domami, to najczęściej **ekowioski**. Według definicji zamieszczonej przez Johna Raimondo na stronie enviropaedia.com: „ekowioski to położone na wsiach lub miastach wspólnoty dążące do stworzenia przyjaznego środowiska społecznego, które wywiera niewielki wpływ na środowisko naturalne. Do osiągnięcia tego celu wykorzystywane są różnego rodzaju formy ekologicznej architektury, permakultury, ekologicznej produkcji, odnawialnych źródeł energii, działań wzmacniających wspólnotę itp." Warto podkreślić, że ekowioski niekoniecznie muszą znajdować się na wsiach, a więc nie ma podstaw, by przeciwstawiać wiejskie ekowioski miejskim cohousingom. Podstawowa różnica między ekowioskami a cohousingami polega nie na ich położeniu, ale na powodach, dla których ich mieszkańcy łączą się w grupy. O ile w cohousingach ludzie chcą jedynie realizować ideę mieszkania w przyjaznym sąsiedztwie, to w ekowioskach oprócz życia w grupie liczy się coś jeszcze, a mianowicie życie blisko natury. W efekcie mieszkańcami ekowiosek mogą stać się tylko te osoby, którym bliskie są wartości ekologiczne.

Dobrym przykładem polskiej ekowioski jest położona w Jordanowie międzynarodowa wspólnota Bhrugu Aranya. Mieszka w niej 15 osób, przy czym poszczególne rodziny mają oddzielne domy. Członków wspólnoty łączy przywiązanie do ekologicznego stylu życia, co wyraża się z jednej strony w uprawianiu ziemi zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego Homa, a z drugiej w codziennym paleniu Agnihotry, czyli ognia, który (jak informuje ich strona internetowa) „pomaga transformować ludzkie życie oraz uzdrawiać planetę". We wspólnocie zabronione jest spożycie mięsa, ryb, jajek, alkoholu, narkotyków oraz palenie papierosów, a zakazy te obowiązują nie tylko mieszkańców, ale też wszystkich, którzy odwiedzają Bhrugu Aranya.

Oczywiście „ideologicznym spoiwem" wspólnoty intencjonalnej nie zawsze jest przywiązanie do ekologicznego stylu życia. Przyczyny, dla których ludzie łączą się w takie wspólnoty są bardzo różne – może być to na przykład chęć zapewnienia swoim dzieciom określonego rodzaju edukacji. Tak jest we wspólnocie, która powoli kształtuje się w Beskidzie Żywieckim z inicjatywy Marcina Galickiego. Impulsem do jej założenia był moment, kiedy Marcin zaczął rozglądać się za dobrą szkołą dla swoich dzieci. Zainteresowało go nauczanie metodą Montessori, ale ustalił, że wszystkie szkoły wykorzystujące tę metodę były w jego regionie nie dość że prywatne, to jeszcze bardzo drogie. W 2013 roku wyprowadził się więc z Warszawy, aby wraz z rodziną osiąść w Beskidzie Żywieckim. Tym samym zainicjował powstanie wspólnoty złożonej z rodzin, których dzieci uczęszczają do publicznej szkoły Montessori znajdującej się Krzyżowej koło Korbielowa. Obecnie wspólnota liczy 5 rodzin, przyjezdnych z różnych części Polski. Poszczególne rodziny wynajmują na razie domy od okolicznych mieszkańców, ale w planach jest budowa glinianych domów, które byłyby wynajmowane rodzinom na kilka lat, to jest do czasu, kiedy dzieci ukończą naukę w szkole. Trwają właśnie prace nad zebraniem funduszy na budowę – być może uda się pozyskać fundusze z Unii Europejskiej lub wsparcie ze strony *impact investors* (to jest inwestorów, którym zależy nie tylko na zysku finansowym, ale też na wytwarzaniu społecznego dobra). Jeśli powstanie osiedle złożone z glinianych domów, to wspólnota z jednej strony będzie skupiona wokół idei alternatywnej edukacji, a z drugiej będzie miała charakter ekologiczny. Być może stanie się ekowioską, ponieważ plany jej rozwoju zakładają nie tylko budowanie z gliny, ale też uzyskanie niezależności energetycznej i wykorzystywanie elementów permakultury.

Oprócz wspólnot intencjonalnych, których członkowie mieszkają w oddzielnych mieszkaniach lub domach, istnieją jeszcze takie wspólnoty, gdzie przestrzeń prywatna jest ograniczona do pojedynczych pokoi. Tak jest w domach, które ja nazywam **wspólnotowymi domami kooperatywnymi**, a które w źródłach anglojęzycznych określa się często słowem *coliving*. Jak można wyczytać na stronie coliving.org,

„mieszkańcy colivingów mają wspólne zainteresowania, razem zarządzają swoim miejscem zamieszkania, dzielą się zasobami i organizują działania, które pozwalają im wykorzystywać swoją kreatywność i intelekt do wprowadzania w świecie zmian na lepsze".

Innymi słowy, mieszkańców tego rodzaju domów nie łączy jedynie chęć mieszkania w przyjaznym sąsiedztwie, ponieważ zawsze istnieje jeszcze jakieś dodatkowe spoiwo wspólnoty – te same zainteresowania czy to samo podejście do kwestii zmieniania świata na lepsze. Każdy dom ma więc swego rodzaju „temat przewodni".

W Polsce wspólnotowe domy kooperatywne mają rozmaite tematy przewodnie. Często takim tematem bywa religia. Istnieją domy dzielone przez świeckich

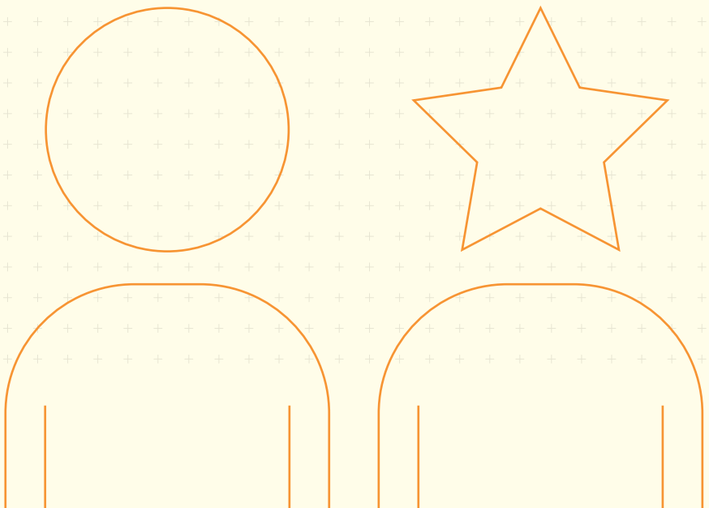
katolików, na przykład wrocławski Duży Dom, w którym od lat 90. mieszka razem kilka katolickich rodzin. Czasem mieszkańców łączy nie konkretna religia, ale zainteresowanie określonego rodzaju duchowością. Tak jest w Warszawie, gdzie od 2006 roku funkcjonuje dom dzielony przez osoby, którym bliska jest duchowość Indian z Ameryki Północnej i które współtworzą Fundację Orzeł Kondor Koliber.

Zdarza się też, że mieszkańców wspólnotowych domów kooperatywnych łączy przywiązanie do określonego sposobu odżywiania. Na przykład we wrocławskim domu Dwie Lampy nie je się produktów pochodzenia zwierzęcego. Mieszkańcy przygotowują wspólne wegańskie posiłki, a co pewien czas organizują otwarte wydarzenia związane z kuchnią wegańską, na przykład dzień wegańskiego pieroga czy wege-gotowanie, w ramach którego uczą gotowania bez produktów zwierzęcych. Oprócz tego garaż Dwóch Lamp udostępniany jest inicjatywie Jedzenie Zamiast Bomb, stanowiąc tym samym przestrzeń do przygotowywania wegańskich posiłków, które rozdawane są później osobom biednym i bezdomnym. Oczywiście nie całe życie wspólnotowe związane jest z ideą weganizmu. Mieszkańcy organizują więc czasem wspólne wyjścia do kina lub teatru, a poza tym robią razem zakupy, które następnie rozliczają za pośrednictwem serwisu COHOTO. COHOTO jest dla nich przydatnym narzędziem, ponieważ z jednej strony pomaga w komunikacji wewnątrz grupy, a z drugiej ułatwia rozliczanie wspólnych wydatków. Warto podkreślić, że w Dwóch Lampach (podobnie jak we wszystkich znanych mi domach kooperatywnych) mieszkańcy zachowują prawo do własnych dochodów, a oprócz przedmiotów wspólnych istnieje też własność prywatna. Nie można więc przyrównać tego rodzaju wspólnoty do komuny.

COHOTO jest przydatnym narzędziem, ponieważ z jednej strony pomaga w komunikacji wewnątrz grupy, a z drugiej ułatwia rozliczanie wspólnych wydatków.

Jak wygląda zarządzanie wspólnotowymi domami kooperatywnymi i innymi wspólnotami intencjonalnymi? W wielu wspólnotach (podobnie jak w sąsiedztwach intencjonalnych) nie istnieje hierarchia mieszkańców, a decyzje dotyczące kwestii organizacyjnych wypracowywane są drogą konsensusu lub, jeśli konsensus jest niemożliwy do osiągnięcia, zapadają przez demokratyczne głosowanie. Taką niehierarchiczną strukturę ma na przykład dom Dwie Lampy, w którym głos każdego mieszkańca liczy się tak samo. Nie zawsze jednak we wspólnotach intencjonalnych wszyscy mieszkańcy są równi. Zdarzają się wspólnoty, które mają formalnych liderów – zwykle osoby o najwyższym autorytecie w kwestiach stanowiących „ideologiczne spoiwo" danej grupy. Taki lider istnieje na przykład w domu Fundacji Orzeł Kondor Koliber. Jego mieszkańcy starają się podejmować decyzje drogą demokratycznego głosowania lub konsensusu, ale kiedy nie potrafią dojść do porozumienia, sporną kwestię rozstrzyga duchowy lider wspólnoty. Jak mówi mieszkająca tam Agnieszka Dziedzińska: „Jeżeli nie jesteśmy w stanie osiągnąć konsensusu, to lider podejmuje decyzję. Do niego należy ostatnie słowo". Lider wspólnoty jest poza tym autorem regulaminu, który obowiązuje mieszkańców, a dotyczy kwestii organizacji życia we wspólnocie.

Podsumowując, chcę jeszcze raz podkreślić, że nie każda forma życia w grupie to cohousing. Życie w grupie ma wiele odcieni, a poszczególne grupy różnią się założeniami, sposobem rekrutacji nowych członków, rodzajem wspólnie podejmowanych działań, a także kształtem zajmowanej przestrzeni. Zamieszczony poniżej graf można potraktować jako podsumowanie, a także jako zestaw pytań-drogowskazów pomagających określić, z jakiego rodzaju grupą mamy w danym przypadku do czynienia.



CHCESZ DOWIEDZIEĆ SIĘ WIĘCEJ?

Polecamy następujące źródła informacji w języku polskim:

- *Habitat StartUp Kit* (bezpłatna publikacja dostępna pod adresem: www.fundacja.e-gap.pl/dokumenty/raporty/cohabitat_cohousing.pdf)

Artykuły dot. historii cohousingu na świecie, cech konstytutywnych cohousingu, warunków legislacyjnych i sposobów finansowania projektów w Polsce, procesu tworzenia grup typu cohousing. Do tekstów dołączone są adresy bibliograficzne przydatnych źródeł anglojęzycznych.

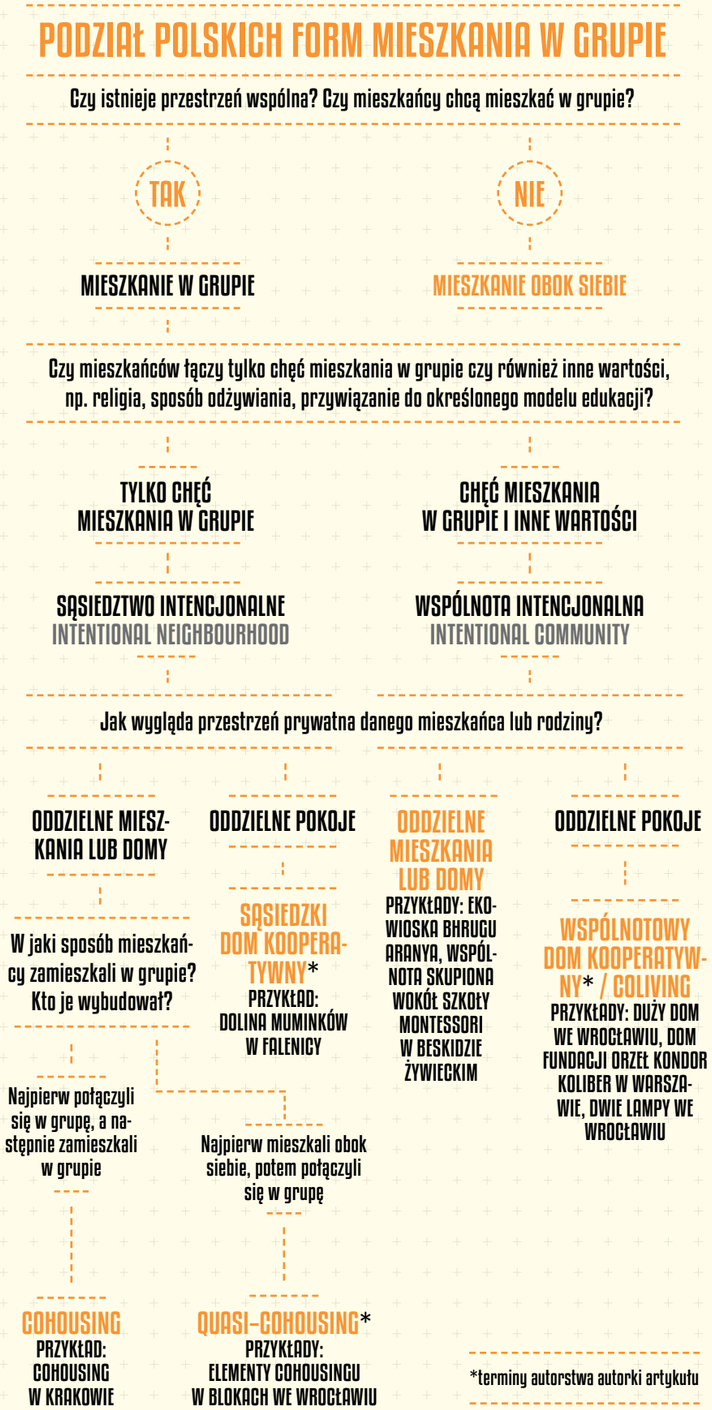
- Cohousing.pl
  Garść definicji plus forum służące do zawiązywania grup.

- Cohoto.net
  Serwis przeznaczony dla osób żyjących w grupach. Pozwala sprawnie rozliczać wspólne wydatki, a oprócz tego ułatwia komunikację wewnątrz grupy oraz kontakt z innymi grupami. Na stronie internetowej można znaleźć mapę zarejestrowanych w serwisie grup oraz słownik podstawowych pojęć.

- Materiały z pierwszej polskiej konferencji poświęconej cohousingowi (dostępne na www.f-as.pl/grundtvig)
  Wypowiedzi ekspertów z Polski i zagranicy dot. cohousingu, a w szczególności cohousingu senioralnego.

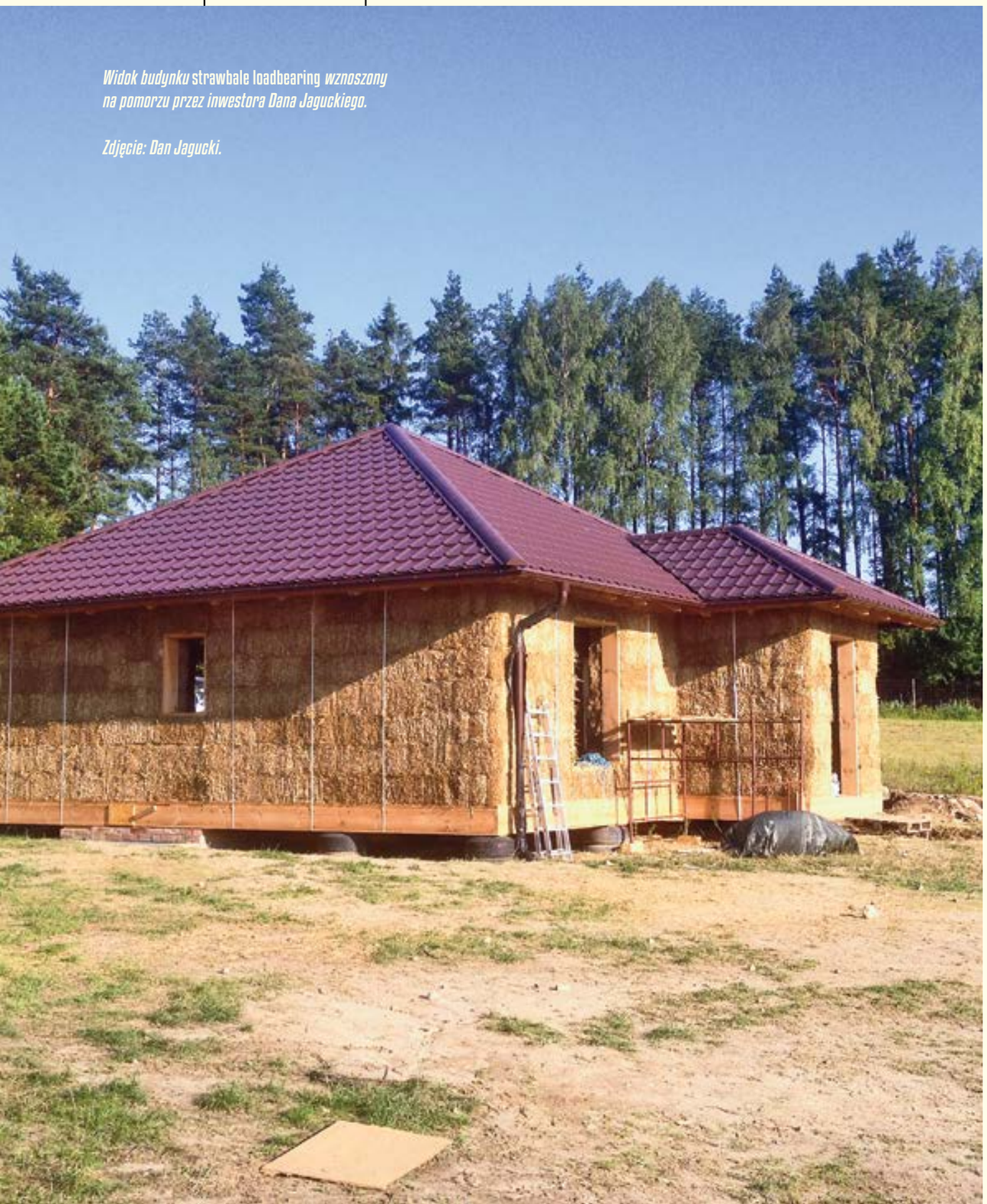
- Grupy i strony na Facebooku:
  Cohousing Kraków; Cohousing Pomorze; Cohousing Grodzisk; Cohousing Warszawa; Ekowioski, Ekoosady, Alternatywne Społeczności

- Ekoosada.pl
  Zbiór materiałów oraz forum poświęcone ekowioskom.



04

BUDOWANIE Z NATURY



Widok budynku strawbale loadbearing *wznoszony na pomorzu przez inwestora Dana Jaguckiego.*

Zdjęcie: Dan Jagucki.

NATURALNE DOMY W TECHNOLOGII SŁOMY NOŚNEJ

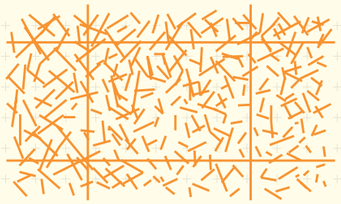
autor: *Magdalena Górska*

Na Pomorzu powstaje właśnie pierwszy w Polsce budynek wznoszony w technologii strawbale loadbearing (czyli ścian nośnych z kostek słomy), który uzyskał pozwolenie na budowę. Jego inwestorem jest Dan Jagucki.

Magdalena Górska

Jest czynnym, uprawnionym architektem działającym pod szyldem eKodama oraz wiceprezesem OSBN. Projektuje budynki zrównoważone w technologii *strawbale*, również z użyciem elementów permakultury i architektury słonecznej. Więcej info o Magdzie i jej pracach na stronie: www.ekodama.pl ↗ lub fb: eKodama ↗.

Przed zimą udało się zamknąć konstrukcję budynku z dachem oraz położyć tynki zewnętrzne. Realizacja ta jest bardzo ciekawa, ponieważ wcześniej w naszym kraju nie udało się nikomu postawić tak dużego budynku w tej technologii, stawiane były jedynie mniejsze obiekty objęte zgłoszeniem (np. pierwszy domek w Przełęcze na Suwalszczyźnie, arch. Pauliny Wojciechowskiej z roku 2000). Również w tym roku, w styczniu, architektowi Jackowi Gałsce (jg-architekt.manifo.com/) udało się uzyskać pozwolenie na budowę budynku *strawbale* z kostek „jumbo". Inwestycja ma ruszyć na wiosnę. To niewątpliwy przełom i miejmy nadzieję, że początek większej ilości takich realizacji. Przyjrzyjmy się bliżej tej technologii, jej zaletom, wadom i przyczynom, dla których jest ona jeszcze mało popularna w Polsce.



O TECHNOLOGII *STRAWBALE LOADBEARING*

Konstrukcja nośna z kostek słomy to najczystsza technika budowlana *strawbale*, w której sprężone kostki słomy stanowią budulec ścian, są nośne (niosą ciężar dachu, ewentualnie wyższych kondygnacji) i oprócz usztywnień (w postaci np. szpilek drewnianych lub metalowych) oraz ram okiennych i drzwiowych, nie występują w nich inne elementy nośne, co ogranicza zużycie drewna.

Ściany opiera się na podwalinie, najczęściej drewnianej, która leży na fundamencie.

Na ścianie z kostek słomy znajduje się drewniany wieniec, na którym opiera się konstrukcję dachu lub wyższej kondygnacji. Słomę dodatkowo spręża się pasami. Sztywności konstrukcji dodają również tynki (oczywiście naturalne), w naszym klimacie najczęściej tynk wapienny na zewnątrz oraz gliniany w środku. Proste? Technika opisana w paru zdaniach. I według zapewnień naturalnych budowniczych z zagranicy – naprawdę jest to łatwe do przyswojenia na warsztatach lub z materiałów dostępnych w sieci (polecamy tu wydany przez Cohabitat „Podręcznik budowania ze słomy").

Jako główne zalety tych konstrukcji wymienia się łatwość oraz niski koszt ich wznoszenia, efektywność energetyczną (budynki są bardzo ciepłe i ciche), zdrowie i mały ślad ekologiczny (*low impact*). Do tych wszystkich zalet należy dodać wyjątkową odporność na trzęsienia ziemi i zaskakująco wysoką absorbcję drgań sejsmicznych. Co istotne, technologia *strawbale* w Polsce jest możliwa do zastosowania ze względu na lokalne występowanie słomy i odpowiednie warunki zarówno klimatyczne, jak i wodne na większości powierzchni naszego kraju.

Budowa domu *loadbearing* ze słomy jest na tyle prosta, a praca ze słomą nieskomplikowana, że mogą w niej uczestniczyć osoby, które nie za wiele wiedzą o budowaniu i w normalnym procesie wznoszenia budynku byłyby wykluczone. Pod okiem specjalisty (którego udział niewątpliwie jest wskazany) są jednak w stanie pracować. Ten sposób budowania jest też połączony i kojarzony ze współpracą wykonaców, wolontariuszy, warsztatowiczów, przyjaciół – dający ponadto dużo frajdy, uśmiechu i przemieniający budynek w dom. Ten model budowy zastosowano na Pomorzu, w pierwszej w Polsce dużej realizacji. Oczywiście budowę można również zlecić profesjonalnej ekipie (ten model przewidziany jest w projekcie Jacka Gałąski).

Czemu więc wśród tylu zalet i prostoty, te konstrukcje nie są jeszcze popularne w Polsce?

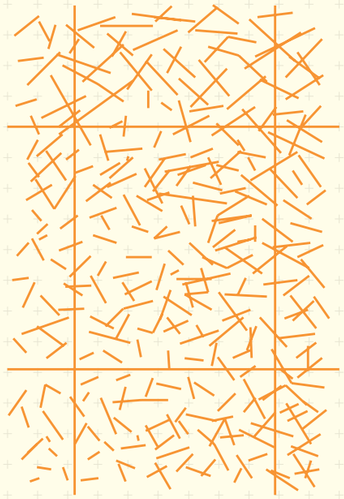
Wiąże się to z brakiem prawnych regulacji i norm, które umożliwiłyby obliczenia takich konstrukcji (to sprasowana słoma przenosi główne obciążenia). Można opierać się na zagranicznych badaniach i sprawozdaniach, ale są to materiały ciężej dostępne i po prostu brak konstruktorów, którzy chcą wziąć odpowiedzialność za takie obliczenia. Projekt Jacka Gałąski uzyskał pozwolenie na budowę, dzięki powołaniu się na badania i obliczenia amerykańskie, sam projekt nie zawierał obliczeń.

W Stanach Zjednoczonych budynki *strawbale* mają własne prawo budowlane (*Straw Bale Building Codes*), jest to dodatek do przepisów, który został zaakceptowany w większości stanów USA. Polska jest jeszcze daleko, jeżeli chodzi o prawne regulacje budownictwa naturalnego. W innych krajach europejskich jest lepiej, przykładowo Francja posiada normy do budynków *strawbale,* a w Wielkiej Brytanii i Niemczech możliwe jest już budowanie budynków publicznych w tej technologii (u nas na ten moment jest to praktycznie niemożliwe). Jednak w Polsce również trwają prace legislacyjne, aby umożliwić szersze stosowanie techniki *strawbale* w budownictwie, pierwsze kroki już za nami. Ogólnopolskie Stowarzyszenie Budownictwa Naturalnego zleciło (dzięki mobilizacji i datkom większej grupy osób) pierwsze, oficjalne badania kostek słomy w ITB (więcej informacji na ten temat znajdziecie na stronie: www.osbn.pl).

Widok domu strawbale loadbearing na pomorzu. *Zdjęcie: Dan Jagucki.*

DLACZEGO WARTO BUDOWAĆ ZE SŁOMY? CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁU.

Słoma to produkt odpadowy, powstający w wyniku produkcji zboża, lokalny i odnawialny, rośnie bardzo szybko w porównaniu na przykład z drewnem. Jest to materiał naturalny i biodegradowalny, co jest niezwykle ważne biorąc pod uwagę cykl życia budynku. Podczas produkcji słomy, użytkowania budynku oraz jego rozbiórki i późniejszej utylizacji, nie powstają z niej żadne szkodliwe odpady (w przeciwieństwie do wielu materiałów budowlanych powszechnie stosowanych, które zawierają elementy toksyczne). Słoma jest również tania i dość łatwo się z nią pracuje. Jeśli połączymy słomę z materiałami o podobnej charakterystyce możemy otrzymać budynki dostępne, naturalne i oczywiście zdrowe. Ściany wykonane ze sprasowanej słomy, są bardzo ciepłe oraz dobrze pochłaniają hałas. Wykończone naturalnymi tynkami i farbami ściany *strawbale* oddychają, dając we wnętrzu wrażenie świeżego powietrza.



Mały ślad ekologiczny tych budynków wynika z użycia materiału – słomy – który jest lokalny (ograniczenie transportu) i nie wymaga przetwarzania (użycia dodatkowej energi do produkcji).

Budowa ściany ze słomy wymaga około trzydziestokrotnie (!) mniej energii pierwotnej niż ściany o szkielecie drewnianym wypełnianym wełną mineralna.

Jest to istotna cecha, jeśli mówimy o odpowiedzialności w stosunku do środowiska, w którym żyjemy. Musimy mieć świadomość, że około 40% gazów cieplarnianych powstaje w przemyśle budowlanym i powiązanym z nim transporcie, co ma ogromny wpływ na naszą planetę i nasze codzienne życie.

Obecnie, odpady związane z budownictwem stanowią ponad 33% całościowej produkcji odpadów w EU.

Na budowach naturalnych zaskakująco mało jest odpadów i śmieci, a większość z nich może być poddana recyklingowi lub biodegradacji.

Wiele podręczników i budowniczych naturalnych zapewnia, iż konstrukcje samonośne są najlepszym rozwiązaniem *strawbale*, ponieważ mogą wykorzystać atutu słomy w największym stopniu, zarówno jeśli chodzi o względy ekologii, środowiska, jak i termiczne.

ENERGOOSZCZĘDNOŚĆ

Standardowa szerokość ściany wynikająca z wielkości kostki to 40-45 cm, ma ona współczynnik przenikania ciepła na poziomie U=0,15-0,13 W/m^{2}K (dla gęstości 90-140 kg/m^3 oraz λ=0,045-0,06 W/mK). Jest to współczynnik uzyskiwany w domach energooszczędnych. Dzięki takim parametrom można osiągnąć pasywność w domach *strawbale*. Oczywiście, same ściany to za mało. Trzeba zapewnić dobrą izolacyjność dachu, podłogi, odpowiednie okna i drzwi oraz, co bardzo ważne, szczelność.

Dobrze wykonane domy strawbale są bardzo ciepłe, wymagają mało energii do ogrzewania i chłodzenia, utrzymują w miarę stałą temperaturę wnętrza.

Są energooszczędne, a dzięki temu pomagają racjonalnie gospodarować dostępnymi zasobami naturalnymi i zmniejszać zanieczyszczenie powietrza, wynikające z produkcji ciepła potrzebnego do ogrzewania i chłodzenia budynków.

SŁOMA JAKO MATERIAŁ NOŚNY

Słoma jako materiał budowlany wykorzystywany jest od wieków. Sam pomysł konstrukcji nośnej z kostek słomy został zapoczątkowany w momencie wynalezienia kostkarek w końcu XIX w. Rolnicy z amerykańskiego stanu Nebraska, gdzie było bardzo mało drewna, wymyślili konstruk-

cję z kostek słomy układanych jak cegły, początkowo do tworzenia schronień i obór, a później również domów. Stąd też styl samonośny nazywany jest często „Nebraska". Niektóre z tych pierwszych domów dalej istnieją i maja się dobrze, najstarszy z nich postawiono w 1903 roku. Odpowiednio wykonany dom w technologii *strawbale* jest bardzo trwały.

Technologia ta została zapomniana po wojnie, ze względu na wzrost popularności cementu. Ponownie odkryli ją pionierzy współczesnego budownictwa naturalnego w latach siedemdziesiątych XX wieku.

W latach osiemdziesiątych zostały przeprowadzone pierwsze testy nośności ścian w systemie loadbearing

(przez *Canada Mortage and Housing Corporation*). Wybudowana ściana wytrzymała około 8 ton siły kompresującej. W pierwszym teście używana była naturalna zaprawa między kostkami, jak i obustronny tynk. Więcej informacji na temat słomy jako materiału nośnego i obliczeń można odnaleźć pod linkiem: www.osbn.pl/pliki-do-pobrania w opracowaniu Macieja Jagielaka „O nośnym zastosowaniu kostek słomy".

LOADBEARING A KONSTRUKCJA SZKIELETOWA *STRAWBALE*

Najbardziej popularną technologią budowania *strawbale* w Polsce jest obecnie konstrukcja szkieletowa (zwana też *Post and Beam* lub *In-Fill*), w której szkielet jest wykonany z drewna (najczęściej) i jest on elementem nośnym, słoma natomiast stanowi wypełnienie konstrukcji i zarazem jej ocieplenie. Metoda ta jest popularna ponieważ nośna konstrukcja drewniana jest łatwa do przeliczenia obciążeń i jest wielu fachowców, którzy potrafią ją wykonać, nie ma więc dużego ryzyka jeśli chodzi o eksperymentowanie, konstrukcja jest stabilna i przewidywalna. Także dach może zostać wykonany przed wypełnianiem ścian, co jest dużym ułatwieniem. Niestety, wadami tej technologii jest to, iż słoma jako wypełnienie, styka się w wielu miejscach z drewnem i te miejsca są problematyczne – ciężej te przerwy odpowiednio wypełnić. Ciężar samej konstrukcji jest większy i nie da się tutaj stosować systemów prostych, punktowych fundamentów. Co oczywiste, w tej technologii wykorzystujemy dużo drewna, które jest droższe i nie jest tak łatwo odnawialnym materiałem jak słoma. Do wzniesienia skomplikowanej konstrukcji drewnianej najczęściej potrzebna jest wykwalifikowana ekipa budowlana.

Dla porównania ściany z nośnej słomy (loadbearing) są ciągłe w swej strukturze, a co za tym idzie – cieplejsze i cichsze, mniej jest połączeń, mostków cieplnych i miejsc trudnych do wypełnienia słomą.

Są prostsze w konstruowaniu, kostki słomy układa się jak cegły, jedne na drugich, a następnie spręża. Nie wymaga to aż tak wielkich umiejętności w porównaniu z innymi technologiami. Korzyścią ze stosowania tej metody jest także oszczędność drewna, a tym samym koszty budowy powinny być mniejsze. Głównym materiałem ścian jest słoma, która jest materiałem mało przetworzonym i odnawialnym.

To, co jest trudniejsze w tej technologii to utrzymanie ścian w suchości podczas budowy, ponieważ słoma jest elementem nośnym i póki nie zostaną wykonane ściany nie ma na czym oprzeć ochraniającego przed deszczem dachu, trzeba budować osłony tymczasowe. Zaleca się wtedy stosowanie technologii hybrydowej lub budowanie rusztowania pod konstrukcje tymczasowego dachu. Ciężej też uzyskać stabilność konstrukcji, zanim ściany nie będą sprężone i nie zostaną położone tynki. Kompresja ścian sprawia, iż detale okien i drzwi są trudniejsze i …kluczowe. Budynki *loadbearing* mają również swoje wymagania projektowe np. preferuje się proste formy, unika się okien i drzwi w narożach, by nie osłabić konstrukcji, kluczowa jest ochrona ścian przed wilgocią, więc preferowane są większe okapy, a kostki słomy w kontrukcji ścian powinny zacząć się minimum 20-30 cm nad poziomem gruntu. Należy zwrócić szczególna uwagę na jakość kostek i stopień ich skompresowania oraz niską zawartość ziaren (by nie kusić gryzoni i by ściany nie „rosły"). Kostki odpowiednio dobrane powinny mieć gęstość około 110-130 kg/m^3 i nie mogą mieć więcej niż 20% wilgotności (by nie rozwijały się w nich grzyby czy pleśń). Do tego, unika się kostek siekanych.

Mimo paru utrudnień, które można racjonalnie rozwiązać, konstrukcje te wydają się mieć więcej zalet.

STRAWBALE LOADBEARING Z KOSTEK „JUMBO"

Budowa z użyciem kostek „jumbo". Za zgodą: www.atelierwernerschmidt.ch

W budynku pod Mszczonowem, Jacek Gałąska wykorzystał jako konstrukcję nośną ścian kostki słomy „jumbo", czyli wielkogabarytowe. W Europie ta technologia budowania jest kojarzona najczęściej z realizacjami szwajcarskiego architekta Wernera Schmidta, który tworzy w niej

nowoczesne w formie, pasywne i często stosuje ją w budownictwie publicznym. Ta technologia zalecana jest właśnie jako konstrukcja w budynkach użyteczności publicznej, wielopiętrowych (ze względu na niezwykłą nośność ścian – 15 t/m^2), oraz na terenach sejsmicznie zagrożonych (duża stabilność konstrukcji i pochłanianie drgań sejsmicznych). Otynkowane ściany z dużych kostek mają odporność ogniową F90, czyli przez 90 minut ściana opiera się pożarowi, co zbliżone jest do parametrów betonu o grubości 25 cm (dla porównania małe kostki, sprężone i otynkowane, dają ściany o F30). Jest to niesamowite osiągniecie.

Kostki „jumbo" najczęściej mają wymiary około 2,4x1,2x0,9 m, a do ich podniesienia potrzebne są dźwigi lub podnośniki. Jedną kostkę może unieść dopiero 8 osób (waży około 300-400 kg, dla porównania – małe kostki ważą 20-30 kg). Kostki są o wiele cięższe, więc potrzebny jest mocniejszy fundament. Ściany są za to wyjątkowo grube i ciepłe (U≈0,05 W/mK), co pozwala uzyskać domy, którym bardzo blisko jest do samowystarczalności cieplnej. Budynki te są pasywne, ale bez tworzenia „plastikowych termosów", jak przewiduje idea pasywności Darmstadt (krytykowana przez budowniczych naturalnych).

Budynek z kostek „jumbo" wg projektu Wernera Schmidta. Za zgodą: www.atelierwernerschmidt.ch

W przypadku budynków takich jak dom, oszczędność energii wynikająca z zastosowania kostek „jumbo" w ścianch, może wydawać się niewiele większa w porównaniu do nakładów na grubsze ściany i wydatków na specjalistyczny sprzęt. Czy warto komplikować sam proces budowy i stosować to rozwiązanie, czy zwykły *loadbearing* nie wystarczy? Jacek Gałąska uważa iż *„… małe kostki mają swoje wady. Są mało stabilne, zazwyczaj kiepsko sprasowane i dość małe, co wydłuża czas pracy. Duże kostki nie wydają się mieć tych wad. Mają inne wady, w postaci dużego ciężaru i zbyt mocnego sprasowania, ale korzyści zdecydowanie przeważają. Brak dodatkowej konstrukcji ścian i brak usztywnień, mała liczba łączeń przekładająca się na szybkość montażu. Stabilność ściany po wybudowaniu. Kapitalny współczynnik przenikania ciepła".*

Koncepcja domu w okolicach Mszczonowa wg projektu Jacka Gałąski. Za zgodą autora.

O BUDYNKU Z KOSTEK „JUMBO" W OKOLICACH MSZCZONOWA

Jacek powiedział mi, iż nosił się z idea zaprojektowania takiego domu od dawna, w końcu trafił się inwestor, który podczas rozmów otworzył się na ten pomysł. *„Idea jumbo powstała w wyniku filozofii polegającej na użyciu jak największej liczby materiałów, których naturalny proces formowania, wzrastania został już zakończony. Takim materiałem jest przede wszystkim słoma. Jest to materiał w pełni dojrzały. O drewnie nie można tego powiedzieć, więc drewna starałem się użyć jak najmniej. Poza aspektami filozoficznymi i zdrowotnymi chodziło też przede wszystkich o efektywność i koszty. Pasywność to raczej w tym przypadku produkt uboczny".*

Budynek według projektu Jacka będzie budowany w okolicach Mszczonowa. Budowa ruszy zapewne na wiosnę. Projekt zakłada obiekt parterowy o około 80 m^2 powierzchni użytkowej i klasycznych instalacjach (np. ogrzewanie piecem na pellety z grzejnikami wodnymi). W projekcie zastosowano fundamenty żwirowe (*rubble trench*), z których wypuszczono pręty stalowe na około 50 cm w celu usztywnienia konstrukcji ścian. Aby ochronić słomę przed wilgocią, parter będzie wyniesiony około 50 cm nad ziemię. Dach w postaci dźwigarów drewnianych zaprojektowano jako ocieplany w płaszczyźnie sufitu małymi kostkami słomy. Dodatkowe usztywnienia, szpilki stalowe, przewidziano między warstwami słomy. Całą konstrukcję sprężają i spinają taśmy połączone z fundamentem.

Ciekawe, jak sprawdzi się to na budowie i po jej zakończeniu. Będziemy przyglądać się tej realizacji. Da ona na pewno całej społeczności zainteresowanej budownictwem naturalnym wiele cennych informacji. Tymczasem posłuchajmy, jak udało się wprowadzić w życie założenia technologii *loadbearing* z małych kostek w pierwszej

tak dużej w Polsce realizacji. Odważnym inwestorem tego domu jest, jak wspomniałam na początku, Dan Jagucki, z którym miałam przyjemność przeprowadzić wywiad. Jak się udało mu ta inwestycja i jakie doświadczenia, rady Dan może nam przekazać już teraz?

DOŚWIADCZENIA Z BUDOWY PIERWSZEGO W POLSCE DUŻEGO BUDYNKU *LOADBEARING* NA POMORZU

Magdalena Górska: Witaj, Dan. Jestem pod wrażeniem Twojej odwagi. Chcielibyśmy od Ciebie usłyszeć jak najwięcej cennych informacji, jak to się udało. Opowiedz nam może na początek, co skłoniło Cię do podjęcia decyzji o wybudowaniu budynku w technologii *strawbale* i to w Polsce. Powiedz nam troszkę o tym, jak ta historia się rozpoczęła…

Dan Jagucki: Jestem w połowie Polakiem i odwiedzałam Polskę z moją rodziną wiele razy, począwszy od lat siedemdziesiątych. Zawsze urzekały mnie polska wieś i tutejsza dzika przyroda. Pochodzę z Anglii, która jest gęściej zaludniona, mamy mniej niezamieszkanych miejsc i bardziej uprzemysłowiony krajobraz wiejski. Bardzo trudno wybudować dom na wsi w Anglii i założyć mała farmę. Więc wydawało się dobrym pomysłem przeprowadzić się do Polski. Z żoną, która jest Angielką, zdecydowaliśmy się na to, postanawiając założyć małe gospodarstwo rolne, które będziemy prowadzić zgodnie z zasadami permakultury.

Chcieliśmy również być samowystarczalni, uprawiać własną żywność, produkować własną elektryczność i paliwo.

Nie chcemy używać paliw kopalnych, jeśli to tylko możliwe.

Moja rodzina w Polsce żyje w Bielsku-Białej, Wiśle i Krakowie. Szukaliśmy miejsca w wielu różnych rejonach i ostatecznie zdecydowaliśmy się, że chcemy żyć w pobliżu Gdańska i wybrzeża. Bardziej odpowiadał nam klimat na Pomorzu, a moja żona urodziła się tam i chciała wrócić. Śląsk jest za daleko.

Na budowie Dana, Barbara Jones udziela instrukcji odnośnie tynkowania.
Zdjęcie: Dan Jagucki.

Chcieliśmy wybudować dom, który będzie ekologiczny, ale nie drogi.

Chciałem też wybudować dom sam. Domy *strawbale* są łatwiejsze do budowania niż konwencjonalne domy, są super ciepłe i pochłaniają mniej energii pierwotnej niż budowa domu w standardowej technologii z użyciem betonu, plastiku, itp.

MG: Dlaczego wybrałeś technologię *loadbearing*? Na tę skalę nikt wcześniej w Polsce nie budował w tej technologii, nie miałeś obaw, że to może być zbyt trudne? I jak to się stało, że tę budowę odwiedziła Barbara Jones, jedna z ikon budownictwa *strawbale* na świecie?

DJ: Razem z żoną byliśmy w *Centre for Alternative Technology* w Walii i zobaczyliśmy tam mały budynek *strawbale*, samonośny. Zrobił on na nas ogromne wrażenie, dlatego kupiliśmy książkę Barbary Jones o takich konstrukcjach. Po jej przeczytaniu doszedłem do wniosku, że *loadbearing* jest najlepszą metodą do postawienia własnego domu. Nie trzeba używać w niej ciężkich elementów drewnianych, przez co zużywa się mniej drewna i zasobów nieodnawialnych. Dom, który zbudowaliśmy, nie jest za duży, ma wymiary 9x9 metrów. Barbara budowała o wiele większe budynki samonośne w Anglii. Więc nie martwiłem się, że to będzie trudne. Planuję wybudować drugi budynek, dom jednorodzinny dla nas, na tej samej działce o wymiarach 10x18 m, więc o wiele większy i on też będzie *loadbearing*.

Ponieważ chciałem domu o konstrukcji samonośnej, postanowiłem skontaktować się *Amazon Nails* (teraz *Straw Works*) i skonsultować moje pomysły z nimi. Jakub Wihan udzielił mi wielu cennych rad jak dom powinien być zrobiony. *Straw Works* ma siedzibę blisko miejsca, w którym mieszkamy w Anglii (tylko 20 km od nas), więc było to dość proste. Zapytałem Barbarę czy mogliby poprowadzić warsztaty, ponieważ chciałem mieć eksperta na budowie, który pomoże. Barbara się ucieszyła i poprowadziła warsztaty z Jakubem.

Byliśmy też na kursie *Strawbale* w 2006 roku w Polsce, na Suwałkach, który prowadziła Paulina Wojciechowska z *Earth Hands and Houses*. Dom, który pomagaliśmy budować nie był samonośny, ale i tak było bardzo fajnie wziąć w tym udział i nauczyć się tynkować gliną. Paulina pomogła mi narysować plany dla naszych dwóch budynków, a jej znajomi z Suwałk stworzyli projekt do pozwolenia na budowę. Budujemy dwa domy, ponieważ zamierzamy mieszkać w większym, a mniejszy będzie wynajmowany. Postanowiliśmy najpierw wybudować domek pod agroturystykę, by nauczyć się techniki w mniejszej skali. Został on odrzucony i to dwukrotnie, jednak nie z powodu *loadbearing*, ale dlatego, że bale słomiane nie są na liście zatwierdzonych materiałów budowlanych. Pani Modzelewska odwołała się do wojewody i w ten sposób uzyskaliśmy pozwolenie.

MG: Chyba najwięcej osób interesowało właśnie, jak udało się Wam dopełnić formalności w urzędach z uzyskaniem pozwolenia na budowę i kto wykonał projekt. Czyli pomogła Wam Paulina? Nie ukrywam, że od lat wielu projektantów i inwestorów przymierzało się do postawienia tak dużego budynku samonośnego, ale przed Tobą jednak nikt się nie odważył, dlatego dopytuję.

DJ: Zaprojektowałem dom jako samonośny, a projekt konsultowałem z Jakubem Wihanem. On zasugerował, że powinienem użyć lekkiego szkieletu by uprościć konstrukcję.

Dom jest więc hybrydą między budynkiem loadbearing oraz konstrukcją szkieletową.

Słupki znajdują się po każdej stronie otworów drzwiowych i okiennych. Są one zbyt słabe, by unieść ciężar dachu, ale jednak stanowią podporę pod konstrukcję okien i drzwi. Podtrzymywały również tymczasowy dach podczas budowy ścian.

Z pomocą Pauliny wysłałem rysunki do Zofii Modzelewskiej, z którą Paulina się przyjaźni. Pani Modzelewska zasugerowała jak rysunki powinny być zmienione by spełniały wymagania Polskiego prawa, przykładowo dodaliśmy kilka lekkich słupków na rogach.

Lekka konstrukcja drewniana domu.
Zdjęcie: Dan Jagucki.

Kiedy złożyliśmy projekt do Starostwa Powiatowego o pozwolenie na budowę, został on odrzucony i to dwukrotnie, jednak nie z powodu *loadbearing*, ale dlatego, że bale słomiane nie są na liście zatwierdzonych materiałów budowlanych. Pani Modzelewska odwołała się do wojewody i w ten sposób uzyskaliśmy pozwolenie.

MG: Projektanci *strawbale* opracowują dokumentację wyrobu jednostkowego zastosowania dla słomy, może tego tu zabrakło. Wracając do Waszej budowy, dom wygląda praktycznie na skończony. Jak długo trwały prace budowlane i na jakim etapie budynek udało sie Wam zamknąć przed zimą? Możesz nam opowiedzieć o etapach wznoszenia tego budynku? Jakie momenty były kluczowe?

Widok domku Dana Jaguckiego przed zimą.
Zdjęcie: Dan Jagucki.

DJ: W roku 2013 wyrównałem teren i zbudowałem małą piwniczkę wraz ze schodami, gdzie jest miejsce na zbiornik toalety kompostowej. To zajęło mi 4 dni. W roku 2014 zaczęliśmy budowę 20 maja.

Najpierw wykonaliśmy fundamenty, potem drewnianą podwalinę, słupki, murłatę (wieniec górny) i tymczasowy dach.

Dach o konstrukcji kratownicowej był zaprojektowany i wykonany w fabryce. Zamontowała go na budowie ekipa profesjonalistów, oni również ułożyli blachodachówki. Całość zajęła 5 dni.

Warsztaty z tynków wapiennych trwały również 5 dni, ale było na nich tylko 5 osób. Tynki kończyłem sam wraz z osobami ze wsi, zajęło nam to około tygodnia. Na koniec ułożyłem rury od centralnego ogrzewania i wody w podłodze oraz jej izolację. Gdy otwory pod okna i drzwi zostały opłytowane, wyjechałem do Anglii, było to 23 lipca.

Wiązanie kostek słomy. *Zdjęcie: Dan Jagucki.*

Widok fundamentów punktowych z opon. *Zdjęcie: Dan Jagucki.*

Warsztatowicze. *Zdjęcie: Dan Jagucki.*

Ukończyliśmy to przed rozpoczęciem warsztatów, które ruszyły 16 czerwca. To wszystko wykonałem z dwójką przyjaciół.

Warsztaty *strawbale* trwały 5 dni, ale część osób została jeszcze jeden dzień. Na kursie było 14 uczestników i wykonali oni prawie całe ściany. Mieliśmy opóźnienie, ponieważ kostki słomy były nieodpowiednie. Potem pracowałem jeszcze około tygodnia z moimi przyjaciółmi by zakończyć ściany. Pogoda była bardzo wietrzna i było wilgotno, więc nie było nam łatwo. Dużo czasu zmarnowaliśmy na łataniu osłon z folii, bo ciągle się rwały i przeciekały.

Momentem przełomowym była ukończenie ścian, skompresowanie i przymocowanie ich do podwaliny.

Mogliśmy ściągnąć tymczasowe przykrycie i zacząć konstrukcję właściwego dachu.

Kiedy Jakub Wihan zobaczył je, powiedział, że są za mało skompresowane, dodatkowo słoma była w nich pocięta na małe kawałki, co nie było dobre!

Dużo czasu na warsztatach zużyliśmy na ponowne, ręczne kompresowanie kostek i wymianę sznurków na mocniejsze, jako że oryginalne pękały. Było nam też trudno wykonać połówki kostek, ponieważ słoma była za krótka.

Cały dom budowaliśmy 10 tygodni.

Wróciłem jeszcze na budowę w październiku, na tydzień, by wykonać podbitki, naprawić tynki wapienne oraz ułożyć trochę więcej izolacji w podłodze.

MG: Jakie mieliście problemy ze słomą?

DJ: Zamówiłem słomę w roku 2013 i była ona składowana w stodole przez zimę. Było trudno znaleźć mi rolnika, który ma odpowiednią kostkarkę, ale się udało. Zależało mi też, by była to słoma żytnia, ponieważ nie gnije ona tak łatwo jak słoma pszeniczna, ale jest trudniej dostępna. Myślałem, że kostki są dobrej jakości, rolnik skompresował je mocniej niż normalnie, a ja zapłaciłem za nie więcej.

MG: Wiele osób interesuje rozwiązanie fundamentów zastosowane w Waszym domu. Czy fundamenty sięgają poniżej głębokości przemarzania? Czym wypełniane były opony, jak kotwiono budynek do ziemi? Opowiedz nam proszę o tym rozwiązaniu.

DJ: W projekcie opony sięgały do głębokości przemarzania, ponieważ tego wymaga polskie prawo. Barbara powiedziała, że nie ma potrzeby by opony zagłębiać w ziemi, ale wykonaliśmy to, co było konieczne, jak przewidywał to projekt. Opony pod powierzchnią gruntu są wypełnione kamieniami i ziemią, a następnie utwardzone. Opony nad ziemią wypełniliśmy żwirem, który również utwardziliśmy.

Żwir pozwala wodzie odpłynąć, ale nie pozwala wilgoci podsiąknąć do góry. Opony między sobą nie były związane, leżą jedna na drugiej tak, że wypełnienie ze żwiru trzyma je razem. Kiedy budynek umieści się na nich, jego ciężar sprawia, że opony nie mogą się ruszać i fundament jest bardzo stabilny.

MG: Czy oprócz dachu zatrudniałeś jakichś profesjonalistów? Jak przebiegała budowa z instruktorem?

DJ: Ściany wybudowane były głównie na warsztatach. Skończyłem je sam z paroma przyjaciółmi. Nie było zatrudnionej żadnej profesjonalnej ekipy do konstrukcji drewnianej, fundamentów czy tynków. Jedyną profesjonalną ekipą byli dekarze. Jakub Wihan nadzorował przebieg warsztatów o tematyce *strawbale* i dał mi wskazówki jak skompresować ściany. Barbara przyjechała do Polski parę tygodni później, nadzorowała umacnianie, sprężanie ścian i przygotowanie ich do tynkowania. Potem nadzorowała również tynkowanie na części budynku. Resztę skończyłem sam z ochotnikami.

MG: Jakie największe problemy napotkaliście podczas realizacji, co Was zaskoczyło?

DJ: Największym problemem była pogoda, wiatr i wilgoć podczas stawiania ścian; bardzo wszystko utrudniały. Z kolei tynk wapienny kładliśmy kiedy było bardzo gorąco i słonecznie, więc wysychał zbyt szybko, trzeba było go nakrywać i spryskiwać wodą wiele razy w ciągu dnia, inaczej by popękał. Wykonanie tynków zabrało nam więcej czasu niż zakładałem, dlatego nie udało się przed zimą wykonać tynków w środku budynku.

Mieliśmy na budowie jedną niezbyt przyjemną niespodziankę. Dzień po tym jak wszyscy opuścili budowę po warsztatach, byłem sam i przewróciłem się niosąc kostkę słomy. Uszkodziłem sobie nogę dość poważnie, myślałem, że ją złamałem. Znajomy z wioski zawiózł mnie na pogotowie i nie mogłem za bardzo chodzić, bo mocno bolało. Niestety, trzeba było skończyć jakoś ściany, jako że bez tego nie mogliśmy montować dachu. Zatem to było dość trudne, musiałem kontynuować jakoś pracę.

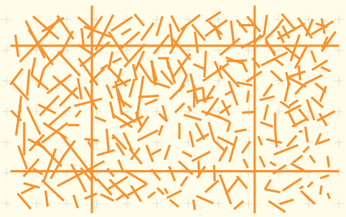
MG: Oj, to gratuluję samozaparcia. To może na koniec wywiadu, dla równowagi, podzielisz się z nami jakąś zabawną historią z budowy?

DJ: Niestety, ale nie pamiętam aby coś zabawnego się wydarzyło, to wszystko było bardzo stresujące muszę przyznać.

Budowanie własnego domu to wspaniała rzecz, ale niełatwa i trzeba być bardzo zorganizowanym, skupionym.

Nauczyłem się niezwykle dużo i już wiem, że niektóre rzeczy zrobię inaczej przy budowie dużego domu. Ale na warsztatach spotkałem naprawdę niesamowitych ludzi, którzy przybyli z całej Europy i było mi niezmiernie miło ich poznać. Z pewnością zorganizuję jeszcze raz warsztaty na budowie w tym roku, ponieważ wspólne budowanie daje niesamowitą radość.

MG: Pięknie. Dziękuję serdecznie za wywiad i życzę powodzenia!



NA KONIEC O KOSZTACH – TANI DOM NATURALNY? CZY TO MIT?

Dan przekazał mi również informację o kosztach jego budowy. Powszechnie panuje mit, że domy *strawbale* są tanie, jednak doświadczenia polskich budowniczych pokazują, iż budowa domu *strawbale* szkieletowego w systemie zleconym, jest taka sama jak budowa domu w standardowej technologii, nienaturalnej, a czasami, ze względu na pracochłonność i nietypowość rozwiązań, może okazać się nawet droższa. W końcu ściany to tylko część inwestycji (maksymalnie 20% całkowitych kosztów). Jednak *loadbearing* jest trochę inne, ponieważ lekkość ścian wpływa na inne rozwiązania konstrukcyjne. Sprawdźmy jak wypada to w tym przypadku.

ZESTAWIENIE KOSZTÓW BUDOWY DANA JAGUCKIEGO:

9500 zł – Drewno do ram okiennych i drzwiowych oraz wieńców
15000 zł – Dach kratownicowy zamontowany przez profesjonalną firmę
17000 zł – Blacho-dachówki zamontowane przez profesjonalna firmę
3500 zł – Izolacja podłogi
800 zł – Piasek i wapno do tynków
250 zł – Fundamenty z opon, żwir (opony były za darmo)
17300 zł – Okna trójkomorowe, drzwi (jeszcze nie zainstalowane)
400 zł – Siatka metalowa pod podłogę
250 zł – Rury do centralnego ogrzewania i wody
550 zł – Piwniczka do toalety kompostowej
za darmo – Tynk gliniany
1000 zł – Membrana
1800 zł – Kostki słomy
3000 zł – Koszt warsztatów
750 zł – Śruby i inne dodatki
RAZEM: około 70 000 zł co daje około 1080 zł/m² (dom ma 65 m² powierzchni użytkowej).

Do kupienia pozostały jeszcze: deski podłogowe, płyty sufitowe, drewno na ściany wewnętrzne, izolacja dachu, panele fotowoltaiczne, bateria i kable, panele słoneczne, piec na drewno, komin, zbiornik wody.

Budynki z kostek „jumbo" wg projektu Wernera Schmidta., Za zgodą: www.atelierwernerschmidt.ch

Obecne zakupy i wydatki odpowiadają w przybliżeniu stanowi surowemu zamkniętego budynku. W standardowym budownictwie szacuje się, że stan surowy zamknięty to około 55-60% całkowitego kosztu inwestycji. Łatwo wyliczyć, że szacunkowy koszt całości może wynieść około 1800zł-2000 zł/m^2 powierzchni użytkowej (120 000 zł za cały dom), a to z kolei ok. 30-35% kosztówkonstrukcji szkieletowej *strawbale* w systemie zleconym, jest to różnica znacząca. Oczywiście przy większym budynku przelicznik ten może okazać się korzystniejszy, ponieważ część kosztów jest stała, niezależnie od wielkości budynku.

Otrzymana kalkulacja może zawieść część entuzjastów taniego budownictwa naturalnego, którzy chcieliby osiągnąć poziom kosztów około 1000 zł/m^2 budynku w stanie skończonym. Na ten moment taka cena budynku *strawbale* wydaje się do osiągniecia w przypadku schronień, bez skomplikowanych instalacji i udogodnień, budowanych z materiałów z odzysku i o niższym standardzie oraz wykonywanych samodzielnie, bez udziału profesjonalnych ekip. Będziemy śledzić postępy tej budowy i jej koszty oraz budowy drugiego, dużego budynku planowanego przez Jana. Zobaczymy czy optymistyczne szacunki zagraniczne sprawdzą się w naszych warunkach i czy moje wyliczenia okażą się zbieżne z rzeczywistością. Jeśli tak się stanie,technologia budowania w takim systemie (*strawbale*, gospodarczo z instruktorem) znajdzie większe grono odbiorców i będzie bardziej dostępna finansowo dla osób marzących o swoim naturalnym domu.

Ściany samonośne ze słomy.
Za zgodą: www.atelierwernerschmidt.ch

Koszt budowy domu wg projektu Jacka Gałąski w okolicach Mszczonowa jest jeszcze nieznany. Jacek zakładał, że jego budynek ma być tani, a koszt kostek nie przekroczy 2500 zł. Trwają pierwsze wyceny całości. Najprawdopodobniej dom będzie realizowany w systemie zleconym profesjonalnej firmie. To akurat może okazać się bardzo cenne, porównanie tej budowy z budową na Pomorzu, dwóch technologii (*loadbearing*, „jumbo") oraz dwóch systemów pracy (wolontariusze z instruktorem, system zlecony). Inwestorzy z obu realizacji są otwarci na dzielenie się wiedzą, mam nadzieje, że to umożliwi nam w przyszłości szersze analizy.

PODSUMOWANIE

Loadbearing jest niewątpliwie bardzo ciekawą technologią w świecie naturalnego budownictwa, ma wiele zalet i stanowi kompleksowe rozwiązanie dla osób, dla których ich ślad pozostawiany w środowisku naturalnym i społecznym oraz zdrowie ma znaczenie. To wspaniałe, że właśnie są przecierane szlaki prawne i praktyczne takich rozwiązań w Polsce. Pionierom zawsze jest najtrudniej, dlatego trzymajmy kciuki za obie realizacje i za to, by było ich coraz więcej. Wyczekujcie kolejnych artykułów, bo z pewnością doświadczenia z tych budów będą do nas spływać! Ahoj!

DIGGERS AND DREAMERS

WĘDROWNI BUDOWNICZOWIE

autorzy:

Mateusz „Maku" Szwagierczak,
Daniel Pacek, Karol Mąkosa, Kasia Kukiełła, Marek Dunkel, Piotrek Krasowski, Cezary Szproch,
Maria Krupa, Ola Gałecka i Mateusz Pawlaczyk

Latem i jesienią 2014 roku w województwach łódzkim i dolnośląskim, powstały dwa „słomiaki": ponad dwustumetrowe domy w technologii szkieletu ciężkiego wypełnionego słomą.

Jeden to nowoczesna bezokapowa „stodoła" z drewna klejonego, z dachem i elewacją krytymi dranicą cedrową, drugi – dość typowa forma z wyeksponowanymi wewnątrz potężnymi słupami świerkowymi.

Technologia strawbale *rozwija się w Polsce dynamicznie, jednak wyżej wspomniane budowy miały szczególne znaczenie. Nie chodzi tu o rodzaj konstrukcji, a o system pracy na budowie. Mateusz 'Maku' Szwagierczak z firmy Organica Design&Build we współpracy z Pawłem Sroczyńskim i Maciejem Reimannem opracowali formułę pracowarsztatów Build&Play, w ramach której komercyjna budowa realizowana jest przez osoby niekoniecznie posiadające doświadczenie budowlane, a przeszkolone w stosowaniu technik – w tym przypadku – budownictwa naturalnego.*

Pracowarsztatowa grupa (ku zaskoczeniu samych uczestników) przekształciła się w prężnie działającą grupę wędrownych, naturalnych budowniczych Diggers and Dreamers.

O założeniach projektu, codzienności na budowie i o tym, czy taka działalność może być sposobem na życie, opowiadają członkowie grupy:

Mateusz 'Maku' Szwagierczak: głowa przedsięwzięcia…

…oraz jego szyja: Daniel, Karol, Kasia, Marek, Piotrek, Cezary, Maria, Ola.

DLACZEGO BUDUJEMY NATURALNIE?

Mateusz „Maku" Szwagierczak

Właśnie mija ósmy rok, w którym buduję domy. Niby nic takiego, porównując się do rodzin, w których całe pokolenia budowały katedry. Dla mnie to jednak szalenie długa droga. Zaczynałem od domów z bali, takich polskich „współczesnych" – z drewna, ale z blachą na dachu, czy ocieplanych wełną mineralną. Czułem, że brakowało w tym jakiejś konsekwencji. Szukałem lepszych rozwiązań, budując i eksperymentując.

Im bardziej angażowałem się w poszukiwania form i materiałów przyjaznych życiu, tym bliżej byłem budownictwa naturalnego. Po 2-3 latach trafiłem na

biobudownictwo i postanowiłem działać w jego obszarze. Z perspektywy czasu decyzja ta wydaje mi się oczywista, ale wówczas taką nie była; bardzo trudno było coś na ten temat przeczytać, coś zobaczyć, usłyszeć.

Dla mnie wartość mieszkania w domu naturalnym jest taka sama jak wartość zdrowego jedzenia.

I tak, jak poszukując jakości w jedzeniu, trafiamy w końcu na zdrową żywność, tak poszukując jakości w mieszkaniu, trafimy prędzej czy później na „zdrowe" domy, czyli takie, które wykonane są z materiałów przyjaznych dla nas i dla środowiska. Większość powszechnie używanych materiałów budowlanych emituje szkodliwe substancje, wiele z nich wymaga ogromnej ilości energii włożonej w ich produkcję, ale także i później – po zakończeniu cyklu życia budynku – do ich utylizacji.

Naturalne materiały są w dużym stopniu pozbawione tych wad: nie emitują niczego szkodliwego dla zdrowia, ich wytworzenie wymaga relatywnie bardzo niskiej ilości energii (bywają też odpadem, jak np. kostka słomy), często są dostępne lokalnie (drewno, słoma czy glina). Mają też dodatkową zaletę nie do przecenienia: fantastycznie się z nimi pracuje – drewno, glina i słoma – wszystkie te materiały aż proszą się, żeby dotknąć ich ręką! Nie można tego powiedzieć o betonie, ani o wełnie mineralnej. No właśnie – wełna mineralna była dla mnie jak grom z jasnego nieba. Po jednym dniu kładzenia izolacji nie mogłem uwierzyć, dlaczego ludzie do ocieplenia domów używają tak nieprzyjaznego materiału!

Naturalne materiały mają też swoje wady, choć wolę mówić, że mają swoją specyfikę. Są one na przykład wrażliwe na deszcz, więc trzeba wziąć to pod uwagę podczas planowania budowy. Największym wyzwaniem w procesie takiej budowy jest zdobycie wiedzy jak robić to dobrze, np. znać rozwiązania specyficznych detali. Brak znajomości takich informacji to główny powód wadliwości budynków wykonywanych w technologiach naturalnych. Wiedza ta istnieje od setek lat, została jednak zapomniana, zmieciona pod dywan na rzecz wszechobecnego betonu...

Projekt Build&Play wynikł z wielu przenikających się potrzeb: dzielenia się taką wiedzą, naprawy środowiska oraz otaczania się ludźmi, którzy myślą podobnie.

Uczestnicy B&P poszukują jakości w życiu, a mieszkanie w naturalnych budynkach to według mnie jedna z ważniejszych wartości.

POMYSŁ NA STWORZENIE PROJEKTU W FORMULE BUILD&PLAY

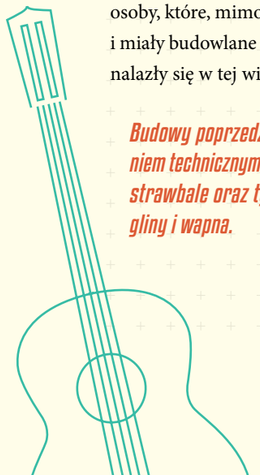
Projekt B&P był w moim zamyśle częścią większego przedsięwzięcia. Od paru lat myślałem o założeniu grupy wędrownych budowniczych, zajmującej się tworzeniem pięknych budowli z naturalnych materiałów. Ekipa tych świetnie wyszkolonych rzemieślników miała budować – naturalnie – z uśmiechem, bez poczucia wykonywania „pracy". Oprócz samej jakości i efektywności pracy wynikającej z dobrego przeszkolenia i organizacji, ważna miała być też etyka działań, rozszerzona na tematy niebudowlane. Dotyczyłaby kwestii takich jak zdrowe odżywianie, troska o kulturę fizyczną i używane słowa… Ekipa oprócz samego budowania, stanowić miałaby żywy przykład prowadzenia zrównoważonego modelu życia, gdzie istnieje przestrzeń na wszystko: także na żart i dystans do samego siebie, o co nie zawsze łatwo. Wyjściowym założeniem projektu jest przekonanie, że łatwiej znaleźć ludzi kierujących się tymi wartościami w życiu i nauczyć ich budować, niż odwrotnie.

Właśnie projekt B&P miał na celu wyłowienie ludzi, którzy chcą żyć w taki sposób – czyli budować i wędrować, z uśmiechem na twarzy.

REKRUTACJA DO GRUPY

Najpierw z pomocą Pawła Sroczyńskiego wypuściliśmy zaproszenie do projektu: chętni musieli wypełnić ankietę z kilkunastoma pytaniami. Wśród nich znajdowały się tematy związane z doświadczeniem pracy na budowie, ale też z innymi zainteresowaniami – takie, które pozwalały określić nam predyspozycje osoby w budowaniu części „Play". Nie chodziło o stworzenie brygady doskonałej jedynie pod kątem umiejętności budowlanych, a raczej o dobranie pięknego i kolorowego zespołu, który nauczy się budować. Wpłynęło ponad 150 zgłoszeń, z których wybraliśmy 40 i te osoby zaprosiliśmy na dwudniowe szkolenia wstępne. Spośród nich wybraliśmy 25 uczestników projektu. Musieliśmy dokonać tego kroku, bo żadna ankieta nie oddaje wrażenia osobistego spotkania, zwłaszcza przy pracy. Były osoby, które, mimo że świetnie pracowały i miały budowlane doświadczenie, nie odnalazły się w tej wizji.

Budowy poprzedzone były przeszkoleniem technicznym w zakresie budowania strawbale oraz tynkowania z użyciem gliny i wapna.



DZIENNIK BUDOWY

Na początku projektu na plac budowy wyruszyła część ekipy odpowiedzialna za rozstawienie obozu, który miał nam służyć za miejsce do życia przez najbliższy miesiąc (później okazało się, że korzystaliśmy z niego 3 miesiące, aż do końca października). Na każdej budowie stanęły: namiot halowy z kuchnią polową, biurem i jadalnią, dwa prysznice pod gwiazdami z ciepłą wodą, toaleta kompostowa oraz całkiem spora kopuła fullera, służąca głównie do suszenia ubrań i rozwieszania hamaków.

Mimo dwutygodniowych specjalistycznych warsztatów, wszyscy wciąż się uczyliśmy. Nikt z uczestników nie miał długoletniego doświadczenia w zakresie budownictwa naturalnego; zresztą kto w Polsce może je mieć, skoro w kraju nad Wisłą stoi nieco ponad 50 domów w technologii strawbale?

W zakresie działań pracowarsztatów Build&Play leżało włożenie w ściany kostek słomy z wykonaniem podkonstrukcji drewnianej oraz położenie tynków glinianych.

Planowo obie budowy miały ruszyć pierwszego sierpnia, ale z powodu dwutygodniowego opóźnienia w konstrukcji dachu na budowie B, zdecydowaliśmy się przerzucić wszystkie siły na budowę A, gdzie niezwłocznie mogliśmy zacząć działania: tu konstrukcja drewniana wraz z dachem była już wykonana przez profesjonalną ekipę ciesielską Organiki.

Z powodu chwilowego zastoju prac na budowie B i braku przestrzeni do działania na budowie A, która musiała pomieścić podwójną liczbę budowniczych, zorganizowaliśmy wizyty studyjne na pobliskich budowach w systemie strawbale. Tym sposobem Paweł z Barda otrzymał kilkudniową, wolontaryjną pomoc części naszej brygady. Jednak niedługo po naszym pobycie w Bardzie doszły nas niestety smutne wieści, że dom spłonął w wyniku zaniedbań zasad BHP na terenie budowy. Była to dla nas ważka lekcja na temat tego, jak istotne jest utrzymanie porządku na budowie – zwłaszcza, kiedy używa się słomy jako materiału budowlanego.

Pod tym względem wyrobiliśmy sobie u kierowników budów i inwestorów opinię ekipy utrzymującej wzorowy porządek. Słoma była zawsze zamieciona, śmieci posegregowane, a każda osoba miała przydzielonego brygadzistę, który kontaktował się z „dowodzącym" budową – wszystko to, by uniknąć komunikacyjnego i przestrzennego bałaganu.

Najpierw uzupełniliśmy ciężką konstrukcję szkieletową dodatkowymi słupami, które pozwalają na skompresowanie słomy i uzyskanie odpowiedniej płaszczyzny ściany. Później, ku radości uczestników, przyjechał TIR słomy i zabawa zaczęła się na dobre. No właśnie – zabawa. Zabawa i praca. U nas te dwie sfery nieustannie się przenikały. I chociaż pracowaliśmy na wysokich obrotach od świtu do zmierzchu (a czasem nawet po zmierzchu), to uśmiech nie schodził nam z twarzy i zawsze można było liczyć na pomocną dłoń. Radość uczenia się – dzielenia kostek, docinania, montażu w ścianie, kompresji, strzyżenia – czuliśmy, że każda z tych czynności sprawia nam frajdę, mimo że nie zawsze wszystko wychodziło dobrze. Nie ukrywajmy, czasem dochodziło też do nieporozumień na różnych polach: pracy czy obozowego życia, ale przy odrobinie dobrej chęci udawało nam się je rozwiązywać.

Dwie regeneracyjne przerwy spędzaliśmy na napełnianiu pustych brzuchów

pysznymi wegetariańskimi posiłkami oraz na kontrolowaniu postępu prac i dzieleniu się problemami, które wystąpiły w ich trakcie. Wieczorami siedzieliśmy do późna, czasem rozmawiając o przyszłości i przeszłości, a czasem po prostu będąc ze sobą, śmiejąc się i grając na instrumentach. I mimo długich nocnych posiadówek, zawsze znajdowała się moc, by rano wygrzebać się ze śpiworów. Rotacyjnie, jedna z osób wstawała wcześniej i budziła innych, chodząc pomiędzy namiotami. Forma pobudki była dowolna i fakt ten uczestnicy wykorzystywali kreatywnie: niektórzy używali dzwonków koshi, inni... trąbki! Osoba „dyżurna" przyrządzała też kawę i herbatę, co zwłaszcza później, gdy temperatury sięgnęły 0°, było naprawdę miłe.

Po włożeniu kostek w ściany, poupychaniu szczelin i wystrzyżeniu powierzchni, przyszła pora na tynki. Zdarzało się, że prace przebiegały równolegle – część tynków była nakładana na gotowe słomiane ściany, gdy kostka w innej części domu dopiero trafiała na swoje miejsce.

Kiedy ściany ze słomy są porządnie wykonane, tynkowanie nie sprawia dużych problemów.

Nasze kostki były naprawdę bardzo dobrze skompresowane. Specjalnie zamówiliśmy kostki, które ważyły około 15 kg (tj. na starcie były dobrze sprasowane), a dodatkowo skompresowaliśmy je używając własnoręcznie skonstruowanej prasy. Kostki po montażu w ścianie zostały też dociśnięte do konstrukcji przy użyciu podnośników hydraulicznych. Finalnie uzyskaliśmy gęstość słomy około 120 kg/m^3 – co jest bardzo dobrym wynikiem.

Tynki nakładaliśmy różnymi metodami, w zależności od warstwy i składu tynku. Słomę z sieczką kładliśmy rękami, a czasem z użyciem kielni, gęsty tynk przy użyciu pac, a do rzadszego stosowaliśmy pistolet do baranka, tynkownicę (dragon) i agregat tynkarski. Kładliśmy też tynki wapienne, a tych już nikt nie miał ochoty nakładać rękami. Choć niemiłe w dotyku, te też są naturalne i znacznie mniej energochłonne niż cement.

Przy okazji tych prac musieliśmy wykonywać szereg towarzyszących robót: montaż różnego rodzaju płyt, deskowania, paroizolacji itd. Jak to na budowie – nie da się wszystkiego przewidzieć; nowe zadania pojawiają się i blokują inne prace, więc należy bez zwłoki je wykonać.

Pracowarsztaty Build&Play zostały przewidziane na cały sierpień. Dni były wypełnione po brzegi i ani się spostrzegliśmy, a był już początek września. Większość osób musiała wracać do swojej pozabudowlanej rzeczywistości, a działania nie zostały jeszcze zakończone. I to był moment, w którym okazało się, kto naprawdę chce w taki sposób żyć, budować i wędrować. Okazało się,

że aż 9 osób deklaruje taką chęć! To nie jest takie oczywiste – zostawić sprawy, którymi zajmowało się do tej pory, by rzucić się na piękne, acz nieznane wody świata budownictwa naturalnego!

Ponieważ pracy było jeszcze dużo, we wrześniu rozszerzyliśmy ekipę: zorganizowaliśmy cztery turnusy tygodniowych warsztatów, na których pojawiło się łącznie około 30 osób. Po wszystkim, cztery z nich dołączyły na stałe do naszej załogi.

Grupa nabywała nowych umiejętności, nie tylko budowlanych. Zawsze były wyzwania, którym należało stawić czoła; przebywaliśmy ze sobą 24h na dobę. A to był dopiero początek drogi – wszystko trzeba było przegadać wiele razy: zasady pracy, kierunek rozwoju, organizację posiłków, komunikację w grupie… Długie wieczory przy ognisku w tipi i niekończące się rozmowy... jakże ważne! W tych nieprostych warunkach, kiedy marzły ręce, bo temperatura spadała już poniżej 0°, wszyscy zdołali zachować dobre humory. Ta rzadko spotykana wola przetrwania sprawiła, że teraz, gdy opisane projekty już się zakończyły, jesteśmy mocną grupą.

Diggers and Dreamers, ekipa ludzi, co wędrują i budują, z łopatą, ale i komputerem i roześmianą twarzą.

Budują nie tylko naturalne domy, ale też jakość życia jako taką. Przez dobre posiłki, poranne ćwiczenia, wspólne muzykowanie, codzienną serdeczność, a przede wszystkim przez radość z robienia tego wszystkiego. Projekt Build&Play i dalsze działania z niego wynikłe, spełniły zatem swój najistotniejszy cel – wyłoniły grupę naturalnych budowniczych, która wciąż jest razem i buduje.

DANE NT. BUDÓW

Ilość osób w projekcie: 22 osoby
Zespół organizacyjny: 6 osób
Liczba budynków: 2
Schemat pracy: od poniedziałku do soboty, zmiennie w trakcie trwania projektu, ale zazwyczaj od 7 do 19, z jedną godzinną i jedną półgodzinną przerwą
Czas pracy: sierpień-wrzesień 2014
Łączna powierzchnia wykonanych ścian: 500 m^2
Technologia i zakres: Budowa A – szkielet drewniany wypełniony kostką słomy, tynk gliniany wewnątrz, na zewnątrz płyta z wełny drzewnej *Steico Universal* oraz dranice cedrowe
Budowa B – szkielet drewniany wypełniony kostką słomy, tynk gliniany wewnątrz, tynk wapienny na zewnątrz.

Jakie było Wasze pierwsze wrażenie po przyjeździe na budowę?

Mateusz: Znalazłem swoje plemię! Co za wspaniałe miejsce, osobowości, pomysły, idee, jedzenie, atmosfera, muzyka i na dodatek wszystkiego tak dużo, że aż w nadmiarze!

Marek: Kiedy pierwszy raz pojawiłem się w obozie, zobaczyłem, że wszyscy chodzą boso i trochę mnie to zdziwiło. Pracowałem już na budowie i wiem, że bardzo łatwo zranić sobie nogi ostrymi elementami, których nie mało na budowach. Jednak po paru dniach sam biegałem na bosaka. Okazuje się, że pracując z drewnem, gliną i słomą, i dodatkowo dbając o porządek, można bezpiecznie poruszać się po budowie i obozowisku bez butów, co jest bardzo przyjemne po skończonej pracy.

Niektórzy z Was trafili do projektu przypadkowo, inni chcieli przede wszystkim poszerzyć swoją wiedzę o naturalnym budownictwie. Co sprawiło, że zdecydowaliście się zostać na dłużej i współtworzyć ekipę D&D?

Marek: W pewnym momencie życia dotarło do mnie, że szkoda marnować czas w pracy, która nie daje zadowolenia. Praca powinna dawać radość, być wyzwaniem i stymulować do rozwoju. Jeżeli tego brakuje, a pracujesz tylko dla pieniędzy, to prędzej czy później praca stanie się udręką. Zrozumiałem to i postanowiłem zmienić. Zawsze lubiłem pracować z materiałami naturalnymi. Na własne potrzeby budowałem budynki i altany z drewna, i dawało mi to sporo radości. Gdy zobaczyłem ogłoszenie tego projektu, wiedziałem, że muszę tam pojechać. Trafiłem do grupy z łapanki wrześniowej. Nie byłem w projekcie od początku, ale gdy przyjechałem i wysłuchałem wizji Maka odnośnie działalności grupy, przekonałem się, że chcę brać w tym udział.

Czarek: „Żyj w zgodzie z samym sobą" – gdybym miał napisać swoją autobiografię, to taki tytuł nosiłby rozdział opisujący rok 2014. Choć powolne odkrywanie „tego, co nam w duszy gra", dokonywanie wyborów z tym związanych oraz ponoszenie ich konsekwencji

mogło wydawać się trudne, to w istocie otworzyło drzwi prowadzące do niekończącego się rozwoju osobistego, uważności na świat i zrozumienia, że to my sami decydujemy o byciu szczęśliwym. Budowanie „domków ze słomy i gliny" od długiego czasu pojawiało się z tyłu mojej głowy, gdzieś w sferze nierealnych marzeń… I właśnie kiedy byłem na etapie poszukiwań i rozmyślań, na stronie Cohabitatu pojawił się post o rekrutacji do projektu. Cóż, kiedy kosmos w swojej istocie podsuwa Ci rozwiązania, jak mógłbyś z nich nie skorzystać?! Podjąłem wyzwanie i... dostałem się! Od tego momentu wszystko było już bardzo proste. Rozpoczął się projekt, a z nim pierwsze wspólne ognisko (magiczne bębny!), przy nim niesamowici ludzie, którzy obdarowują Cię bezinteresowną otwartością, szczerością i dobrocią, gdzie rozmów nie ma końca, gdzie poznajesz przyjaciół na całe życie i śpisz tylko 2 godziny, a pomimo tego jesteś tak naładowany energią, że z radością podejmujesz swój pierwszy projekt – budowę kozła! Wykonujesz pierwsze cięcie, tworząc bliżej nieokreślone formy z drewna, łącząc je długimi wkrętami z piękną błyszczącą główką (fetyszysta) i wtedy już wiesz, że to jest to, a Ty znalazłeś swoje PLEMIĘ. Potem było jeszcze prościej, dlatego, słuchając swojej intuicji, zawiesiłem studia medyczne, by na „pełny etat" z ekipą BYĆ, aby TWORZYĆ i ŻYĆ.

Jeśli jakieś miejsce, także budowa, wypełnione jest ludźmi, którzy mają uśmiech na twarzy, to w miejscu tym panuje radość, miłość, szczęście.

Czym praca w ekipie D&D różni się od pracy w „typowych ekipach budowlanych"?

Karol: No jak to czym? Wszystkim! Jeśli jakieś miejsce, także budowa, wypełnione jest ludźmi, którzy mają uśmiech na twarzy, to w miejscu tym panuje radość, miłość, szczęście. Jeśli takie miejsce wypełniają ludzie będący tam z przymusu, dla pieniędzy, z braku innej opcji, to miejsce to jest puste albo wypełnione czymś, co sprawia, że chcesz otworzyć okna.

Czarek: Na pierwszy rzut oka wyglądamy jak banda bosych hippie-oszołomów, ale kiedy dobrze się przyjrzysz, to zrozumiesz, że nie rzucają oni mięsem na prawo i lewo, kochają to, co robią i naprawdę wiedzą, o co w tym wszystkim chodzi! Jest fajnie, jest miło, jest pomocnie, jest radośnie, no i są dziewczyny (dziewczyny zawsze spoko!).

Piotrek: Czasami nie ma z kim zapalić, ale zawsze możesz liczyć na to, że ktoś pomoże Ci przestawić rusztowanie.

Powiedzcie coś więcej o atmosferze panującej na budowie.

Daniel: Atmosfera jest jednym z najwspanialszych elementów pracy w tej grupie! Wydaje mi się, że z fajnymi ludźmi można przejść nawet przez najcięższą robotę, ale ze słabymi nawet najlepsza robota może okazać się beznadziejna.

Karol: To właśnie było najlepsze – atmosfera. Obcy ludzie, a tak bliscy, mający tak podobne podejście do spraw najważniejszych. Mogliśmy gadać, milczeć, mieć dobry humor lub zły humor, ale nadal mieliśmy ogromny szacunek do siebie. Zawsze wiedziałeś, że jesteś otoczony osobami, które chętnie cię wysłuchają i poświęcą dużo energii, żeby w jakiś sposób pomóc Ci w utrapieniu. Dzięki temu doświadczeniu wiem, że nie jest jeszcze tak źle z nami – ludźmi. Jeszcze będą z nas ludzie! Trzeba tylko się otworzyć, być sobą, zaryzykować otwartość i ciepło w relacji z drugim człowiekiem, a nagle okaże się, że nic nie straciliśmy, a nagroda jest ogromna.

Ola: Atmosfera jest wynikiem połączenia osobowości, które współtworzą tę grupę – osoby z otwartym, pogodnym podejściem do świata przenoszą to podejście na pracę. Jest wiele śmiechu i radości, nawet, gdy warunki na budowie nie należą do najłatwiejszych, pracujemy w mróz lub w nocy... Bywa, że w przerwie tańczymy, chłoniemy promienie słoneczne i piękno krajobrazu, pieczemy buraki na ognisku. My nie musimy, lecz CHCEMY to robić, wkładamy więc w pracę pozytywną energię naszych chęci.

Czego nauczyliście się w trakcie projektu, pomijając oczywiste umiejętności budowlane?

Czarek: Jak niezwykłe jest życie w społeczności i jak ważni są ludzie w naszym życiu. Szczerości, akceptacji i wiary w siebie. Szacunku i otwartości na bliźnich oraz ich szalone myśli, a przy tym wszystkim, przede wszystkim – pokory.

Ola: Wciąż jeszcze uczę się, każdego dnia. Życia w grupie, życia blisko ludzi, dostrzeżenia drugiej osoby i otwarcia się na nią, co wiąże się z przyjęciem i zaakceptowaniem całej gamy barwnych osobowości.

Uczę się minimalizacji własnych potrzeb, cierpliwości i umiejętności dostosowania się. W grupie każdy jest tak samo ważny, każda nowa relacja to kolejne cenne doświadczenie.

W pracy, oprócz dość oczywistych, zdobywanych od podstaw, umiejętności budowlanych, uczę się efektywności i samodzielności w niełatwej, nowej dla mnie dziedzinie.

Co powiecie o wspólnych posiłkach na budowie?

Mateusz: Jeszcze nigdy tak dobrze nie jadłem przez dłuższy czas, a gotowanie nie sprawiało mi takiej frajdy. Do tego wspólne posiłki w dużej grupie były i są bardzo ciekawym doświadczeniem, swego rodzaju rytuałem.

Daniel: Niesamowitym jest, pracując na budowie, jeść trzy ciepłe, pełnowartościowe posiłki. Toż to szok! Jest to ważne nie tylko z powodu szacunku do własnego organizmu, ale dodaje do całego procesu masę innych, jakże istotnych wartości, budujących siłę grupy. Kwintesencją tego jest podtrzymywany zwyczaj wspólnego złapania się za ręce przed posiłkiem. Niby nic takiego, ale zmusza nas do czekania z jedzeniem na pozostałych członków grupy. Wszyscy patrzymy sobie w oczy, uśmiechamy się do siebie, budujemy życzliwość i potęgujemy przyjaźń. Po prostu klasa sama w sobie.

Ola: Wspaniałe. W zasadzie mogłabym gotować na pełen etat, czerpiąc przyjemność z karmienia ludzi tym, co dobre i zdrowe, i obserwowania rytuału wspólnego zasiadania przy stole. Gdy do posiłków wkładamy nie tylko produkty, ale i odrobinę serca i magii, powstaje coś naprawdę dobrego, co podczas wspólnego jedzenia karmi nie tylko ciało, ale i ducha. I ta radość, gdy na budowie słyszymy wreszcie: „przerwa, obiad!”.

Po pracy nie rozjeżdżaliście się do domów ani hoteli, ale spędzaliście ze sobą resztę dnia. Co działo się w obozie wieczorami?

Kasia: Czasem *chill* gdzieś na łonie natury, czasem tipi, ogień i „robienie muzyki”, czasem kuchenne eksperymenty, snucie wizji przyszłości, suchary. Karty, filmy, nocne wypady do lasu. A czasem rozmowy o wszystkim przy stole pełnym narzędzi do wyczyszczenia i kabli do naprawienia. Rzadko, bo rzadko, ale niektórym zdarzyło się odwiedzić nawet tak cywilizowane miejsca, jak pub czy klub!

Marek: Przede wszystkim poznawanie ludzi, którzy przewijali się w trakcie projektu. Okazuje się, że każdy ma swoją historię i coś ciekawego do powiedzenia. Wiele z tego, co usłyszałem i dowiedziałem się, rezonuje z moimi zainteresowaniami i poglądami.

Pracowałem w różnych miejscach i muszę powiedzieć, że ludzi z takim nastawieniem do pracy spotkałem tylko po odpowiedniej alkoholowej rozgrzewce porannej, co niestety odbijało się negatywnie na jakości pracy.

Karol: Człowiek po całym dniu pracy i nie w pełni przespanych poprzednich nocach, cieszył się jak dziecko, że znowu spotka się z tymi ludźmi przy wspólnym stole, ognisku lub w barłogu. Niekończące się rozmowy, żarty, opowieści, bajania, snucie planów na przyszłość. To było jak magnes. Bardzo ważnym elementem po pracy, a przed snem, był prysznic pod gołym niebem. To było mega przeżycie dla mnie, za każdym razem, do końca (nawet gdy temperatura spadła do zera). Czy w dzień w promieniach słońca, czy w nocy przy świetle księżyca lub gwiazd, zawsze kąpało mi się wspaniale – nigdy nie sądziłem, że w tym obszarze można wprowadzić nową jakość – i to taką!

Diggers&Dreamers – przygoda, czy sposób na życie?

Karol: Nie stawiałbym w tym pytaniu „czy”. To niesamowita przygoda – nie sądzę, by ktoś z uczestników miał inne zdanie. Jeśli ta przygoda może trwać, to dlaczego ją przerywać? Oczywiście zawsze są jakieś niby-przeciwności, by wejść w tę przygodę na całego, bo jesteśmy zaprogramowani na coś, co „musimy, powinniśmy”. Czasem jest i tak, że nasze dotychczasowe decyzje mocno wcementowały nas w jakieś zależności i wyplątanie się z nich musi trwać. Ale nie oszukujmy się: życie się toczy i jeśli masz do wyboru walkę lub przygodę, to co wybierasz?

Ola: Czasem w życiu spotyka nas coś takiego, o czym wiemy, że nie chcemy z tego zrezygnować – bez względu na to, do czego nas zaprowadzi, czym jest i pomimo zmian, jakich musimy dokonać, aby móc za tym podążyć. To przygoda, która nas spotkała, ale i taka, którą tworzymy sami. Na jak długo i czym ona będzie – nie wiadomo, i to też jest w tym piękne.

Kasia: Jadąc na tygodniowe warsztaty miałam już zaplanowany cały nadchodzący rok. No cóż, plany szybko uległy zmianie, a ja zadomowiłam się wśród Diggersów. Wierzę, że można żyć w ten sposób (pełen przygód!) i świetnie się w tym odnajduję.

Przedstawiona wizja pracy w ekipie Diggersów prezentuje się bajecznie. Powiedzcie, z jakimi trudnościami przyszło się Wam zmierzyć we wspólnej pracy, mieszkaniu? Jak sobie z nimi radziliście?

Karol: Czasem pogoda była problemem, szczególnie gdy padał deszcz, wokół budowy robiło się mokro i tonęliśmy w błocie. To i tak nic w porównaniu do tygodniowego szkolenia pod Kielcami, podczas którego padało właściwie każdego dnia. Wtedy tonęliśmy w błocie na budowie, a także w obozie. Pamiętam, jak siedzieliśmy wokół ogniska w błocie po kostki, śpiewaliśmy i graliśmy na instrumentach, na których chyba nikt grać nie umiał, a muzyka wychodziła zawsze świetna. Swoją drogą, to zawsze się zastanawiałem jak to jest, że te instrumenty zawsze z nami były. Ja nawet grałem, a gram tak, jak gotuję, czyli wcale. Pamiętam też czas, gdy piękne okoliczności przyrody, czyli opadające liście z drzew i spadająca temperatura zaczynały robić nam krzywdę. Jesień, zima to piękne pory roku, ale gdy całe 24 godziny spędzasz na zewnątrz, to zwyczajnie robi się zimno. Pamiętam taką chwilę, gdy zostaliśmy zaproszeni przez właścicieli budowy podczas jakiegoś listopadowego święta na kolację. Zeszliśmy 20 minut wcześniej z budowy, by zdążyć na 18:00, w planie był szybki prysznic. Niestety, rano zapomnieliśmy włączyć bojler, więc przed kolacją musieliśmy się kąpać w zimnej wodzie przy temperaturze 5 stopni. Wtedy właśnie stwierdziliśmy, że czas poszukać jakiegoś lokum.

Co najbardziej cenicie w pracy w D&D?

Marek: Ludzi, którzy entuzjastycznie podchodzą do życia i pracy na budowie. Potrafią się cieszyć tym, co robią i zawsze są w dobrym humorze, nawet kiedy na dworze jest zimno i pada deszcz. Pracowałem w różnych miejscach i muszę powiedzieć, że ludzi z takim nastawieniem do pracy spotkałem tylko po odpowiedniej alkoholowej rozgrzewce porannej, co niestety odbijało się negatywnie na jakości pracy.

Mateusz: Ciągły rozwój i poznawanie się oraz zdobywanie nowych umiejętności dzięki współpracy ze wspaniałymi ludźmi w wyjątkowej atmosferze.

Piotrek: Poranne pobudki, poranki, kiedy przy śniadaniu pada decyzja, że dziś nie pracujemy i można wrócić do śpiwora lub iść na spacer. Prócz tego: szczerość, otwartość, zaangażowanie, brak marudzenia, otwartość na dzielenie się.

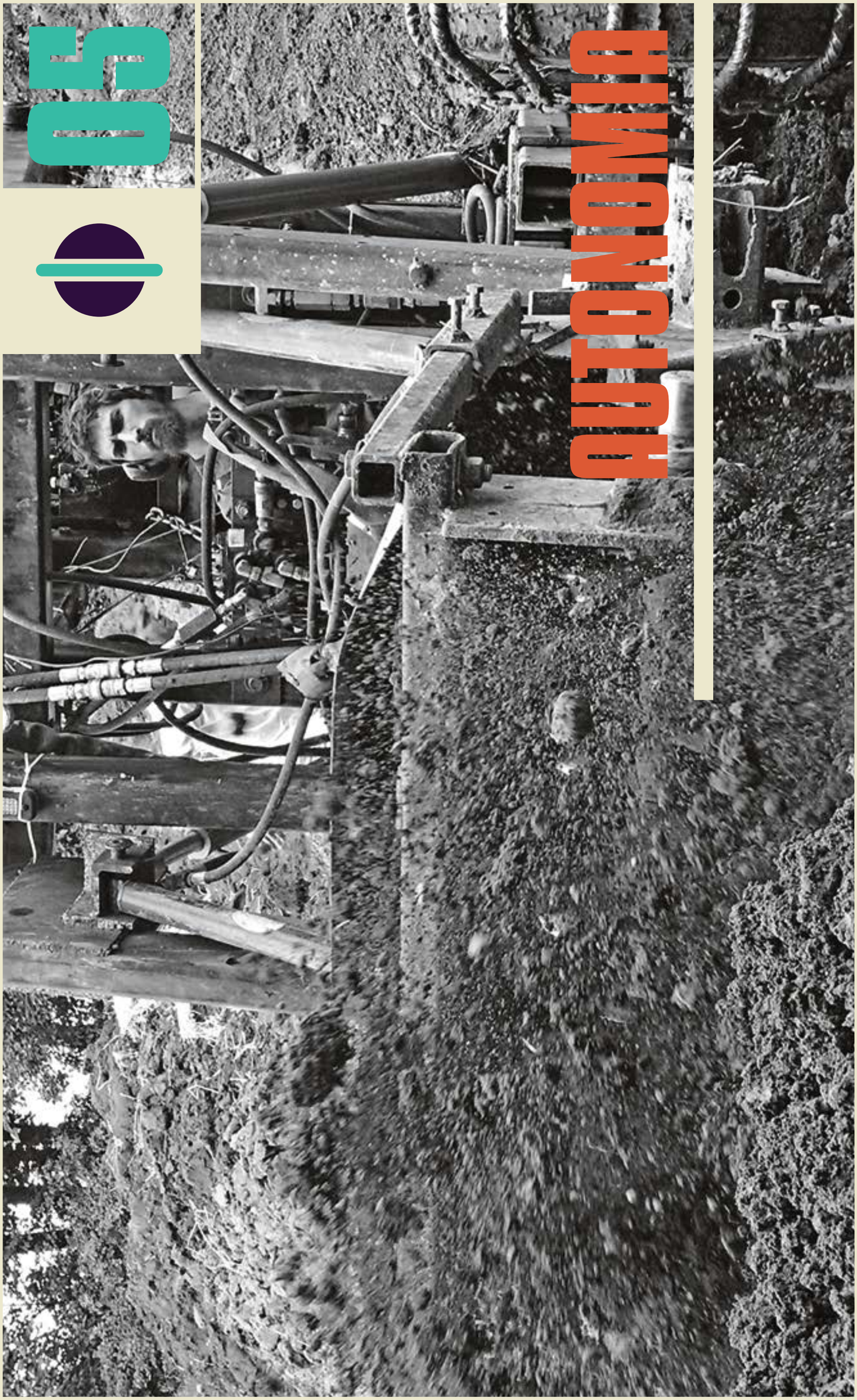
Dlaczego potencjalny inwestor miałby wybrać właśnie Waszą ekipę?

Karol: Tworzymy, a nie wyrabiamy. To łatwo zaobserwować, gdy masz możliwość przyglądania się dwóm ekipom: naszej i konwencjonalnej.

Czarek: Zbudujemy dla Ciebie idealny dom, siedlisko rozwoju, ładując go naszą dobrą energią, a jeśli tylko chcesz, pokażemy Ci, że można żyć inaczej: szczęśliwie i nie goniąc.

Informacje o autorze:
www.diggersanddreamers.co/

AUTONOMIA



CYWILIZACJA OPEN SOURCE

autor: *Jacek Kuśmirak-Brudnicki*

Jacek Kuśmirak-Brudnicki

Opensource'owiec od czasu pierwszego wydania „Bajtka", automatyk i kociarz, aktualnie zaangażowany początkujący żurnalista i wikipedysta Cohabitatowy.

Wyobraź sobie słoneczny poranek w 2003 roku, gospodarstwo gdzieś w Stanach Zjednoczonych, młodego mężczyznę stojącego przy traktorze i...przeklinającego po polsku. Tak zaczyna się ta historia, którą nazwano już Nową Rewolucją Przemysłową (mag. *Popular Science*). Ten młody mężczyzna w pogniecionej koszuli i dżinsach, trzymający w ubrudzonych smarem rękach zepsutą część ciągnika, jest doktorem fizyki, specjalistą od fuzji jądrowej. Zastanawiasz się, co on tutaj robi? Kim jest? Tym młodym człowiekiem jest Marcin Jakubowski – naukowiec, który zmęczony codzienną gonitwą postanowił zająć się… rolnictwem. Uznał, że wiedza, którą posiada, jest nic nie warta. Praca w naturalnym rytmie, blisko natury, w zgodzie z jej prawami, miała pozwolić mu na spokojne i szczęśliwe życie, bez wiecznego wyścigu z czasem, bez zmęczenia natłokiem informacji. Czy miałeś kiedyś czas policzyć ile codziennie dociera do Ciebie dobrych wiadomości? Niewiele, a czasami nie ma żadnej.

Tego ranka Marcin też nie doczekał się dobrej wiadomości – okazało się, że aby naprawić traktor, musi jechać kilkadziesiąt kilometrów i wydać całkiem sporo pieniędzy. Jest doświadczonym majsterkowiczem – wie jak go naprawić, ale zaczął zadawać sobie pytania. Czy ten kawałek metalu, zgrubnie obrobiony, musi tyle kosztować? Dlaczego jest prawie niedostępny? Dlaczego wymiana tego elementu jest tak skomplikowana i wymaga zastosowania specjalnych narzędzi?

Sfrustrowany tym faktem, rozpoczął projekt elastycznego i łatwego w obsłudze ciągnika, taniego w budowie, który parametrami technicznymi nie odbiega od konstrukcji przemysłowych. Postanowił

udostępnić całą dokumentację używając internetowego systemu encyklopedycznego Wiki. Założył, że opublikowanie projektu na zasadach Open Source powinno zainspirować i scalić społeczność Zrób-To-Sam. Nowy ruch społeczny DIY (ang. *Do It Yourself* – zrób to sam) miałby przyczynić się do rozwoju tego typu projektów. Pomysł Marcina szybko się rozpowszechnił i odbił szerokim echem online. W celu ułatwienia dalszego rozwoju projektu postanowił stworzyć fundację, którą nazwał *Open Source Ecology* (OSE). Dzięki jego zaangażowaniu, pomocy współpracowników, wolontariuszy oraz hojności ofiarodawców, obecnie jego fundacja posiada roczny budżet wysokości 500.000 dolarów oraz koordynuje i wspiera działania makerów na całym świecie.

Misją OSE stała się chęć stworzenia ekonomii, która korzystając z dorobku ruchów Open Source przyspieszy tworzenie innowacyjnych rozwiązań przez otwartą współpracę.

Korzystając z metod naukowych (przeprowadzając badania i analizując wyniki) zespół z OSE doszedł do wniosku, że należy powszechnie udostępnić bazowy zespół maszyn i urządzeń pozwalających na niezależność materiałową i energetyczną – innymi słowy na samowystarczalność, bez porzucania nowoczesnych udogodnień.

Zaprojektowany zbiór to aż 50 wzajemnie zależnych od siebie, modularnych urządzeń, a nazwano go *Global Village Construction Set* (GVCS – Globalny Zestaw Narzędzi do Budowy Samowystarczalnej Osady). GVCS ma się składać z wielu innych zestawów konstrukcyjnych, by nie skupiać się na budowie indywidualnych maszyn, ale używać zestawów jako komponentów do budowy tych urządzeń. Dodatkowym celem jest projekt tych podzespołów, który zapewniłby ich wieloletnią trwałość oraz minimalny czas przeznaczony na utrzymanie ich w sprawności w skali roku.

Założono, że przy użyciu tych narzędzi, maszyn i urządzeń, 12 ludzi może w ciągu roku, pracując około 2 godziny dziennie, wybudować samowystarczalną osadę z dostępnymi obecnie wygodami. Całość powinna mieć możliwość transportu w kontenerach oraz w sposób zrównoważony korzystać z lokalnych zasobów materiałowych.

Dalszy rozwój tej idei doprowadził do powstania koncepcji Przedsiębiorstwa Dystrybucyjnego (ang. *Distributive Enterprise*) – społecznego przedsiębiorstwa, które opiera się na otwartej ekonomii. Struktura i działalność operacyjna jest w PD przezroczysta, umożliwia też innym kopiowanie zastosowanych rozwiązań.

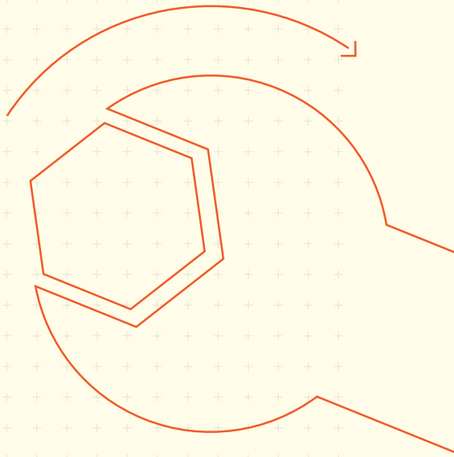
Upowszechnienie opublikowanych materiałów wymagało adaptacji istniejących licencji. Licencję stworzoną przez OSE nazwano *License for Distributive Economics*, używa zapisów *Creative Commons CC-BY-SA 3.0*, podobna jest do licencji GPL (na której opiera się otwarty system operacyjny Linux). Organizacja pod kierownictwem Marcina uznała, że najważniejszym zapisem powinien być wymóg udostępniania efektów swojej pracy przy rozwoju projektów na takiej samej licencji jak źródłowa. Ta zasada – *ShareAlike*, najlepiej odzwierciedla wartości związane działalnością OSE, pozwala na publiczne wykorzystanie tworzonych treści bez ograniczeń oraz ułatwia wprowadzanie innowacyjnych rozwiązań. Wymagało to bardzo elastycznych prac nad istniejącymi już „proto-licencjami" (np. BSD), z dwóch głównych powodów. Pierwszy związany jest z opatentowaniem produktów. Może nie zdajesz sobie sprawy, ale jesteś ofiarą „wojen patentowych" – w cenie większości urządzeń, które ostatnio kupiła/eś, zawarte są opłaty za wykorzystanie wartości intelektualnych. Oczywiście, pogoń za pieniądzem powoduje powstawanie strasznych absurdów; czy słyszałaś/eś o patencie na zaokrąglone rogi smartfona lub na pozycję ikonki baterii? Pewnie wywołało to na twojej twarzy uśmiech, ale problem jest poważny. Marcin z zespołem dokonał statystycznej analizy wykorzystania (w większości przypadków innowacyjnych) rozwiązań opisanych w patentach. Otóż prawie 90% nigdy nie doczekało się upowszechnienia czy nawet wdrożenia do produkcji! Drugim powodem jest szeroki zakres działań licencji wykorzystywanej przez OSE. W koncepcji *Distributive Enterprise* założono przecież nie tylko udostępnienie produktów *open source* oraz udział konsumentów w ich tworzeniu i projektowaniu, lecz także dostarczenie biznes planu i strategii działania, zapotrzebowania na usługi, materiały lub inne zasoby.

Wróćmy jednak do momentu, gdy powstała idea *Global Village Construction Set*. Śmiało można powiedzieć, że ten wielki projekt jest źródłem i podstawą działań *Open Source Ecology*. Po sukcesie, jaki osiągnął Marcin Jakubowski publikując plany budowy traktora, powstała sieć rolników, inżynierów i innych osób przyczyniających się do rozwoju projektu. Społeczność ta zaczęła tworzyć *opensource*'ową, tanią, wysokowydajną platformę technologiczną, pozwalającą na łatwe wyprodukowanie we własnym zakresie 50 różnych komponentów przemysłowych, niezbędnych do zbudowania samowystarczalnej osady.

GVCS ma za zadanie znieść bariery, które uniemożliwiają ludziom zajęcie się rolnictwem, budownictwem oraz produkcją.

Może być postrzegane jako zestaw modularnych (na wzór klocków) narzędzi, które w połączeniu potrafią stworzyć całkowicie nowy model gospodarki. Otwarta natura tego projektu oraz zasada modularności i wzajemnej współpracy zestawów konstrukcyjnych, pozwala na takie adaptowanie maszyn, by mógł ich użyć zarówno Amerykański rolnik, agrotechnolog z Afryki czy kolonista na Księżycu.

W przeciwieństwie do wytwarzania nowoczesnych dóbr, jak np. smartfony czy routery, krótki łańcuch dostaw komponentów pozwala na wytwarzanie, korzystając z lokalnych zasobów. W zakresie wytwarzania, narzędzia GVCS wymagają zarówno podstawowej, ręcznej produkcji jak i automatycznego, cyfrowego sterowania. Narzędzia te mają być projektowane w prosty sposób, być używane do własnej replikacji oraz łatwe do modyfikacji i adaptowania. Część z nich jest aktualnie w formie szkiców czy założeń projektowych, choć sporo z nich jest rzeczywiście aktywnie rozwijana.



KLUCZOWE CECHY GVCS

- **Open Source** – publikacja za darmo (na silniku wiki): planów konstrukcyjnych 3D, schematów montażowych i instalacji zasilających, materiałów wideo z objaśnieniami zasad działania i sposobów wykonania, budżetu wraz z zestawieniami materiałowymi i instrukcjami obsługi. Wszystko to w celu uzyskania maksymalnych korzyści ze wspólnej pracy.
- **Niski koszt** – koszt zbudowania lub kupna tych maszyn jest średnio ośmiokrotnie niższy niż podobnych komercyjnych maszyn przemysłowych, wliczając w to koszt pracy w wysokości 25 dolarów za godzinę.

- **Modularność** – silniki, podzespoły, części, jednostki napędowe mogą być wymieniane między sobą. Zespoły mogą być łączone w celu poszerzenia funkcjonalności, co jest osiągalne dzięki niewielkiej ilości typów zespołów.
- **Możliwość samodzielnego naprawiania** – projektowanie z myślą o łatwym demontażu pozwala użytkownikowi łatwo rozebrać urządzenie na części i naprawić bez konieczności polegania na kosztownym mechaniku.
- **Zrób To Sam** – użytkownik zyskuje kontrolę nad projektem, produkcją i modyfikacją narzędzi oraz urządzeń GVCS.
- **Produkcja w zamkniętym cyklu materiałowym** – metal jest podstawowym komponentem zaawansowanej cywilizacji i nasza platforma umożliwia recykling metalu z powrotem do postaci surowca. Następnie urządzenia GVCS pozwalają na wytworzenie materiałów do produkcji innych produktów.
- **Wysoka wydajność** – standardy wydajności maszyn GVCS muszą dorównywać lub przekraczać standardy ich przemysłowych odpowiedników.
- **Elastyczna produkcja** – dowiedziono, że elastyczne użycie maszyn w odpowiednio dobranej skali produkcji jest alternatywą dla scentralizowanej produkcji.
- **Gospodarka dystrybucyjna** – OSE zachęca do powielania przedsięwzięć powstałych na bazie GVCS, jako drogi do prawdziwie wolnej przedsiębiorczości zgodnej z ideami demokracji Jeffersona.
- **Efektywność przemysłowa** – platforma GVCS dorównuje i przekracza standardy produktywności przemysłowych odpowiedników.

ZAKRES OBSZARÓW WYKORZYSTANIA GVCS

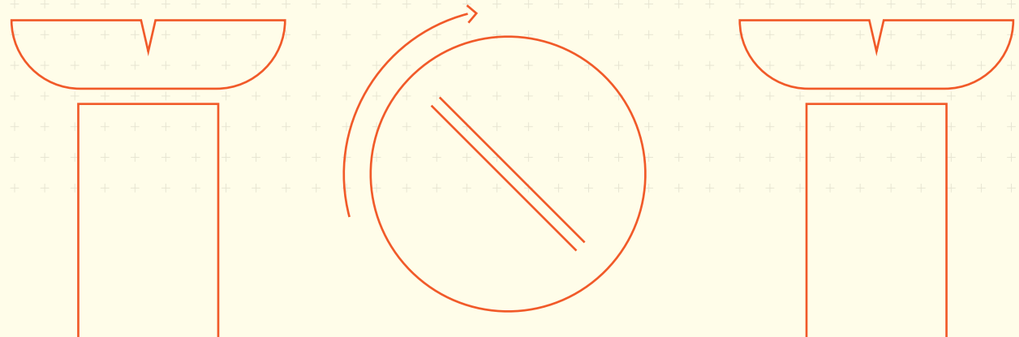
- **Infrastruktura mechaniczna** – zestaw modularnych, maszyn do celów rolniczych i użytkowych. Infrastruktura ta jest oparta na podwoziu (traktor, mikrotraktor, samochód, buldożer) z modułowymi zespołami dodatkowymi. Narzędzia, silniki i jednostki napędowe mogą być wymieniane, zwiększając zakres użyteczności, która może być zestawiona z mniejszych komponentów. Na przykład zespół napędowy oprzyrządowania dodatkowego może być łatwo wymieniany pomiędzy traktorem, buldożerem i samochodem.
- **Rolnictwo** – infrastruktura związana z żywnością dla rozwijającej się społeczności (Otwartoźródłowa Agroekologia), ma za zadanie pokazać system najlepszych praktyk wyżywienia 100-200 osób, zakładając pracę zespołu 4 specjalistów od rolnictwa lub agroekologów.
- **Infrastruktura energetyczna** – obejmuje paliwo, siłę napędową oraz elektryczność. Składa się z systemu przechwytywania energii solarnej, przez turbinę słoneczną lub rośliny. Turbina słoneczna wykorzystuje bezpośrednie ciepło Słońca (gdy ono świeci) lub energię słoneczną zmagazynowaną przez rośliny w procesie fotosyntezy, gdy są zbierane w formie biomasy.
- **Mieszkanie** – infrastruktura budowlana składa się z szeregu maszyn o wielu przeznaczeniach: prasy do produkcji cegieł, tartaku, betoniarki, modularnych budynków mieszkalnych i innych. Założono dostarczenie profesjonalnych schematów konstrukcyjnych prasy do cegieł oraz planów architektonicznych innych struktur budowlanych opartych o naturalne technologie.
- **Transport** – obejmuje otwartoźródłowy minisamochód oraz traktor użytkowy z wbudowaną zdolnością do doczepiania zespołów roboczych, zasilanych hydraulicznym modułem napędowym.
- **Cyfrowa Produkcja** – RepLab do przetwarzania gorącego metalu oraz w pełni funkcjonalne roboty przemysłowe.
- **Materiały** – ekstrakcja aluminium z tlenku gliny, wytłaczarka bioplastiku wraz z jego syntezą z roślin.

Marcin Jakubowski – twórca Open Source Ecology

„Jednego dnia posadziłem 100 drzew. Wytworzyłem 5 tys. cegieł, z ziemi po której stąpałem. Zbudowałem traktor w sześć dni. Z tego co widzę, to tylko początek, jeśli ten pomysł ma solidną podstawę, to konsekwencje będą znaczące. Większe rozpowszechnienie środków produkcyjnych, trwałych środowiskowych łańcuchów dostaw, nowa kultura »zrób to sam« mogą przezwyciężyć sztuczny niedostatek. Odkrywamy granice tworzenia lepszego świata za pomocą otwartej technologii".*

*Wyjaśnienie autora: opartych na lokalnych, odnawialnych zasobach.

Marcin poskładał założenia i pomysły związane z narzędziami GVCS w większy plan. Przeznaczył swoje gospodarstwo na miejsce budowy i testów prototypów *open-source'owej* produkcji. Zaczął w 2004 r. od postawienia budynków i rozwoju urządzeń nowej generacji, używając własnych narzędzi i technologii. Tak powstało miejsce nazwane Factor e Farm, czyli 12 hektarów przestrzeni z tworzącą się ciągle infrastrukturą techniczną, godzinę drogi od Kansas City International Airport w Missouri. Stworzył tam prototypy kilku maszyn. Po dopracowaniu Marcin umieścił rezultaty testów oraz dokumentację na własnej wiki. Społeczność internetowa odpowiedziała nie tylko pracując nad projektami, ale też wsparła prace finansowo. Marcin stworzył wtedy jedną z pierwszych kampanii crowdfundingowych na świecie, projektując i uruchamiając system, który pozwalał ofiarodawcom zarejestrować miesięczną dotację o wysokości 10 dolarów używając systemu płatniczego Paypal (obecnie podobnie funkcjonuje platforma Patreon). Osiągając liczbę ponad 500 stałych ofiarodawców (tzw. „*True Fans*") oszacował, że może rozpocząć stałą pracę nad prototypowaniem urządzeń. W 2011 r. Marcin został zauważony przez organizatorów konferencji TED. Zaproszono go by w 18 minut przedstawił założenia OSE. To wydarzenie, szeroko rozpowszechnione w mediach, spowodowało lawinowy przyrost osób wspierających projekt, a sama idea była na tyle wartościowa, że nominowano założyciela fundacji OSE na „TED Fellow" i od tej pory cyklicznie przedstawia postęp prac nad projektem na konferencji TED. Społeczność OSE rozpoczęła kampanie na Kickstarterze. Organizacja Marcina otrzymała dotacje od wiodących fundacji na świecie w tym prestiżowej fundacji



Ewing Marion Kauffman. Legenda ruchu *Open Source* z południowej Afryki, Mark Shuttleworth (twórca dystrybucji Linuxa – Ubuntu), zaoferował wsparcie od swojej organizacji wraz z dotacją, która pozwoliła znacząco zwiększyć wysiłki w projektowaniu i testach prototypów.

Pierwszą maszynę spełniającą wymagania założeń GVCS zbudowano w 2007 roku, była to prasa do produkcji bloczków z kompresowanej ziemi. Od tego czasu urządzenie to jest ciągle udoskonalane, osiągając coraz lepszą sprawność i efektywność produkcyjną.

Pod koniec 2011 r. opublikowano pełną dokumentację 4 narzędzi pod nazwą ***Civilization Starter Kit v0.01.***

Znajdują się w niej wszystkie informacje potrzebne do zbudowania zautomatyzowanej prasy do wytwarzania cegieł z kompresowanej ziemi – *CEB Press*, wielofunkcyjnego traktora – *LifeTrac*, hydraulicznej jednostki napędowej – *Power Cube* i spulchniarki ziemi – *Soil Pulverizer*. W jednej paczce umieszczono założenia projektowe, instrukcje obsługi, plany konstrukcyjne, schematy instalacji zasilających i sterowniczych, kod sterownika, filmy przedstawiające sposób montażu oraz zestawienie materiałów potrzebnych do budowy.

W 2012 r. w ciągu jednego dnia wyprodukowano prasę – osiągnięto w ten sposób jeden z kamieni milowych rozwoju narzędzi GVCS – spełniając jedno z podstawowych założeń projektu jednodniowej fabrykacji.

W 2013 r. przy użyciu traktora, prasy do cegieł i spulchniarki ziemi, wybudowano nowoczesny i wygodny dom – *Microhouse*.

ROZWÓJ PROJEKTÓW OSE W POLSCE

Współpraca pomiędzy *Open Source Ecology* a Cohabitatem, z wstępnego projektu hybrydowego domu mieszkalnego o powierzchni 40 m^2 – zaowocowała powstaniem koncepcji *OSE Microhouse*. Projekt ten połączył dwie techniki budowania z naturalnych materiałów, a mianowicie użycie bloczków z kompresowanej ziemi (*CEB Bricks*) oraz kostek skompresowanej słomy (technika *strawbale*). Efektem prac była koncepcja prostego, taniego i energooszczędnego domu, który umieszczono w publikacji *Civilization Starter Kit v0.01*.

W 2011 r. Marcin Jakubowski przyjął zaproszenie na międzynarodowy festiwal Cohabitat Gathering, czyli dwa dni spotkań oraz wystąpień ekspertów i fascynatów architektury naturalnej, maszyn *open -hardware*, lokalnej autonomii i koncepcji budowania społeczności. Przedstawił tam działalność i idee rozpowszechniane przez Open Source Ecology.

Obecnie trwają rozmowy na temat stałej publikacji jego projektów na łamach Magazynu wyTwórcy.
www.vimeo.com/22005530↗

Dotychczasowa współpraca OSE z Cohabitatem przebiegała głównie w obszarach związanych z naturalnym budownictwem. Aktualnie jednak trwają prace, które pozwolą na stworzenie trwałej otwartej społeczności rozwijającej projekty związane z powstaniem samowystarczalnych osad. Narzędzia GVCS zostaną adaptowane by pracować w naszych lokalnych warunkach. Wynikiem tych działań jest powstanie między innymi

Habitat Start Up KIT (HaSUKi: bit. ly/1zXNHre). Jest to kompleksowe opracowanie tematyki samodzielnej budowy siedlisk o wysokim stopniu autonomii.

Wszystkie projekty publikowane są na otwartej licencji – bez ograniczeń można z nich korzystać i modyfikować zgodnie z własnymi potrzebami. Znajdują się tu rozdziały poświęcone kwestiom technicznym takim jak budowa energooszczędnych domów z surowców naturalnych, projekty instalacji do produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz schematy i opisy rozmaitych urządzeń mających poprawić efektywność wykorzystania dostępnych zasobów. Odrębnym zagadnieniem zawartym w publikacji jest organizacja wspólnot wokół tego typu inicjatyw – omówione zostały aspekty prawne, ekonomiczne i społeczne. Publikacja zbiera w jeden spójny dokument wszystkie te kwestie, łączy pomysły i doświadczenia z różnych branż, wypracowywane przez różnorodne środowiska z całego świata i przedstawia jako swoisty gotowy „przepis" do realizacji.

W ramach prac związanych z opracowaniem HaSUKi powstały założenia, koncepcje oraz projekty techniczne następujących urządzeń:

- *ccCEBPress – prasa do wyrobu cegieł z kompresowanej ziemi,*
- *ccGasifier – generator gazu syntetycznego,*
- *ccHabitat – dom rodzinny o pow. 100m²,*
- *ccNanoHabitat – dom o pow. 25m²,*
- *ccStirling – silnik Stirlinga,*
- *ccTurbina – turbina wiatrowa.*

SPÓJRZMY JESZCZE W PRZYSZŁOŚĆ.

JAKIE SĄ PLANY ORGANIZACJI MARCINA?

1. Na przestrzeni 20 lat rozwinąć gospodarkę open source, by na rynku było więcej niż 50% urządzeń open hardware.
2. W ciągu 5 do 20 lat stworzyć kilkanaście OSE Kampusów z dwuletnim programem edukacyjno-produkcyjnym, zamienników szkół technicznych.
3. Przez 2 do 5 lat stworzyć Development Method – zbiorcze opracowanie dotyczące metodologii i filozofii rozwoju urządzeń GVCS.
4. Do 2 lat wyprodukować wszystkie narzędzia zestawu GVCS.
5. Wydać poradnik typu „Jak stworzyć swój biznes inwestując 10k dolarów", zawierający opis krok po kroku wykorzystania narzędzi OSE open hardware do prowadzenia przedsiębiorstwa opartego na zasadach franczyzny.
6. Wydać pełną dokumentację prasy do produkcji bloczków z kompresowanej ziemi CEB Press.
7. Rozwinąć infrastrukturę pozwalającą na szybkie prototypowanie (w tym wycinarki laserowej Hydrafabber oraz drukarki 3D OSE).
8. Rozwinąćj społeczność Open Source Ecology, w tym ośrodki rozwojowe umożliwiające prototypowanie oparte na metodyce celów krytycznych (mission-critical).

CO TOBIE MOŻE DAĆ OTWARTA EKONOMIA?

Może to mrzonka… a może? Będziesz żył w miejscu gdzie nie ma linii wysokiego napięcia w tle. Sam będziesz wytwarzał potrzebną Ci energię elektryczną. Nie będziesz miał portfela i konta bankowego. Sam będziesz wytwarzał potrzebne Ci rzeczy, drukował w 3D zabawki dla Twoich dzieci, a dzięki hodowli aquafonicznej i urządzeniom open hardware wyżywisz Siebie i Twoją rodzinę. Będziesz żył w domu, który wybudujesz sam z przyjaciółmi bez „pomocy" banku w formie 50-letniego kredytu. Będziesz wolny!

06

ROZMOWA

ENERGETYKA WE WŁASNYCH RĘKACH

WYWIAD Z ARNOLDEM RABIEGĄ PRZEPROWADZIŁA AGATA KAŹMIERCZAK

Autorami pytań są również czytelnicy Magazynu wyTwórcy i członkowie społeczności Cohabitat. Szczególne podziękowania dla:

Andrzeja Jóźwika, Pawła Spisaka, Małgorzaty Krysiak, Jakuba Kotnarowskiego.

Arnold Rabiega

Pełnomocnik Zarządu w Spółdzielni Nasza Energia oraz Projekt Manager w Bio Power sp. z o.o.

Spółdzielnia Nasza Energia

Pierwsza polska spółdzielnia energetyczna, która wdraża pionierski model lokalnych systemów zasilania opartych o odnawialne źródła energii.

Cześć Arnoldzie! W imieniu społeczności Cohabitat i czytelników Magazynu wyTwórcy chciałabym zadać Ci kilka pytań dotyczących pierwszej w Polsce spółdzielni energetycznej, której jesteś przedstawicielem.

Czy na początku mógłbyś opowiedzieć nam o idei spółdzielni energetycznych. Skąd taki pomysł? Kto był inicjatorem i dlaczego wybraliście taką formę prawną, a nie spółkę lub partnerstwo publiczno-prywatne?

Pomysł spółdzielni, a w zasadzie lokalnego systemu zasilania opartego na odnawialnych źródłach energii, zrodził się w naszych głowach już dawno temu. Jest to wynik świadomości tego, jak funkcjonuje obecnie branża energetyczna nie tylko w Polsce, ale także w Europie.

Inicjatorem były osoby związane z firmą Bio Power sp. z o.o. z Zamościa. A czemu akurat spółdzielnia? Rozważaliśmy też inne pomysły, ale spółdzielnia to świetna choć zapomniana forma prawna. Pozwala

sprawować demokratyczną kontrolę nad podmiotem, jest odporna na wrogie przejęcia, a zasady korporacyjne są proste i przejrzyste.

Spółdzielnia sama w sobie jest świetną formą dla inwestowania w przeróżne projekty, nie tylko energetyczne.

Opowiedz nam proszę o Waszym projekcie? Czy wzorowaliście się na rozwiązaniach spółdzielni z innych krajów, np. Niemiec?

Naszym sztandarowym projektem jest budowa lokalnego systemu zasilania odbiorców terenowych w opraciu o odnawialne źródła energii, zwłaszcza biogazownie rolnicze.

Dzięki wytwarzaniu energii w sąsiedztwie odbiorcy, jesteśmy w stanie zaoferować mu energię znacznie tańszą i o dużo lepszej jakości. Wszystko odbywać się będzie za pośrednictwem własnych, bardzo krótkich odcinków linii energetycznych.

Szczerze mówiąc, o istnieniu podobnych inicjatyw dowiedzieliśmy się już w trakcie opracowywania wstępnych założeń. Oczywiście to jak rozwiązali pewne kwestie Niemcy może stanowić inspirację, ale każdy przypadek wymaga jednak indywidualnego podejścia. Spółdzielnia pracuje obecnie także nad innymi podobnymi projektami, jak np. zasilanie oświetlenia miejskiego w większych miastach.

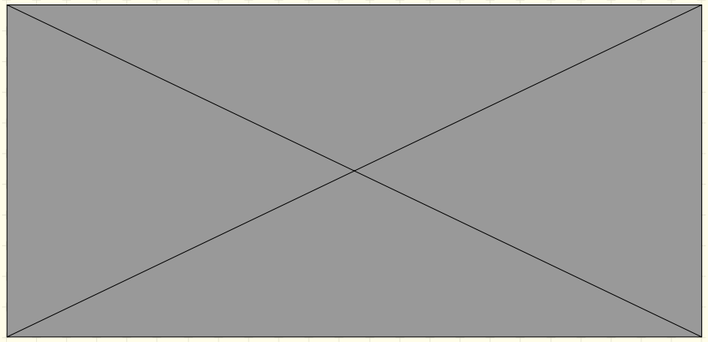
PRZEPISY PRAWNE

Do spółdzielni można przystąpić jako osoba fizyczna czy tylko jako osoba prawna (organizacja pozarządowa, instytucja lub przedsiębiorstwo)?

Do spółdzielni mogą przystępować osoby fizyczne, osoby prawne oraz gminy.

Czy istniejące w Polsce przepisy w wystarczający sposób umożliwiają rozpoczęcie takiego modelu działalności? Jak wypadamy na tle innych krajów? Czy chciałbyś coś zmienić w prawodawstwie RP, żeby ułatwić rozwój spółdzielczości energetycznej?

Paradoksalnie taką działalność umożliwia brak przepisów. Ustawa Prawo energetyczne, choć liczy nieco ponad 100 stron,

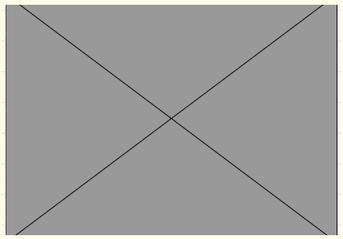


Plakat stworzony przez lokalnego artystę podczas programu „Tanzania Biogas Promotion".

nie odnosi się do lokalnych systemów zasilania. Przepisy skonstruowane są w sposób, który nie uwzględnia takiej ewentualności. Ustawodawca zwyczajnie nie zdawał sobie sprawy z takiej możliwości. Zazwyczaj jednak prawo podąża za innowacją, a nie odwrotnie, dlatego nie jest to specjalnie dziwna sytuacja.

Co do zmian w prawie, oczywiście należałoby wprowadzić pojęcie lokalnego źródła zasilania o mocy np. max. 5 MW. Lokalne źródło zasilania sprzedawałoby energię do obiorców bez podejrzeń o świadczenie usługi dystrybucyjnej. Zaproponowane niedawno przez Ministerstwo Gospodarki propozycje regulacji mających wcielać do polskiego prawa tzw. „Spółdzielnie energetyczne" były propozycjami dalece chybionymi, ale to już całkiem osobny temat.

Myślę, że niemiecki model prawny jest tutaj godzien uwagi w kwestii ewentualnych inspiracji.



Instalacja paneli słonecznych na dachu szkoły w miejscowości Oni, Gruzja.

Instalacja biogazowej komory fermentacyjnej we wsi Glola, Gruzja.

Jakie są podstawy prawne formuły „double supply"?

Stara rzymska paremia brzmi – *quod lege non prohibitum, licitum est.*

Czyli jest dobrze! Niszowość projektu działa na Waszą korzyść :) Miejmy nadzieję, że popularyzacja zjawiska również nie wprowadzi większych zmian w systemie prawnym, a jeśli tak, to tylko na korzyść ruchu spółdzielczości energetycznej. Przejdźmy teraz do pytań, które bardziej traktują o modelu ekonomiczym i administracyjnym waszej działalności.

Ile docelowo osób może należeć do spółdzielni?

Teoretycznie nieskończenie wiele, w praktyce maksymalnie tyle, ile zmieści się na Stadionie Narodowym. Inaczej mielibyśmy problem z organizacją zgromadzenia członków.

Rozumiem, że nie interesują Was zgromadzenia wirtualne np. na hangoucie? :)

Ustawa Prawo spółdzielnie wyraźnie reguluje kwestie walnych zgromadzeń, nie ma możliwości organizowania ich przez Internet.

Jaki udział w zyskach mają poszczególni członkowie? Czy wielkość zakupionych udziałów ma na to wpływ? Jak to wygląda dla członków, którzy mają pojedyncze udziały, czy oni również mają szanse na partycypacje w zyskach?

Partycypacja w zyskach odbywa się na podstawie decyzji walnego zgromadzenia członków. To ono decyduje, czy nadwyżka bilansowa zostanie wypłacona i w jakiej wysokości.

Udział w tej nadwyżce zalezy od ilości kupionych udziałów, ale także od tego, kiedy je nabyliśmy. Im wcześniej zostaną wykupione, tym większy zysk w przyszłości, bo i ryzyko większe. Na zyski trzeba będzie jednak nieco poczekać.

ROZPLANOWANIE PRZESTRZENNE

To teraz przejdźmy do rozplanowania przestrzennego

Jaki obręb może zaopatrywać taka spółdzielnia i jak to będzie wyglądało u Was?

Ważne aby nie zatracić idei systemu lokalnego zasilania. Polska składa się jednak w większości z terenów nisko i średnio zurbanizowanych. W związku z tym, potencjał do rozwoju podobnych inicjatyw jest niebotyczny. My skupiamy się na 4 gminach partnerskich. Nie wykluczamy jednak dalszych inwestycji. Już teraz opracowujemy projekt zasilania oświetlenia ulicznego z OZE w jednym z polskich miast.

Chcesz zdradzić szczegóły, które to miasto jest tak życzliwe wobec OZE?

Chcę, ale nie mogę. Póki co.

Przy tym projekcie znów wykorzystacie biogaz jak w przypadku spółdzielni?

Istnieje taka możliwość, ale wszystko w swoim czasie.

Czy tereny, na których wytwarzana jest energia są skumulowane w jednym miejscu czy mogą być od siebie oddalone i o ile? Jak Wy to rozwiązaliście?

Idea polega na rozmieszczeniu kilku niewielkich jednostek wytwórczych tuż obok skupisk odbiorców. Wszystko wymaga

Panele fotowoltaiczne ufundowane przez Black Rock Solar dla Banku Żywności w Północnej Nevadzie.

Mini elektrownia wodna w Chiora, Gruzja.

indywidualnego podejścia, można stosować różne źródła, różne modele. Ciężko jednoznacznie określić maksymalne odległości.

LOKALNOŚĆ

Czy mieszkańcy gmin partnerskich zostali włączeni w proces tworzenia spółdzielni? Jak wyglądał ten proces? Jeśli nie, to dlaczego ich nie włączono?

Zanim spółdzielnia została związana wśród mieszkańców rozdystrybuowano ulotki informacyjne o możliwości zostania członkiem-założycielem. Wśród założycieli mieszkańców gmin nie było wielu. Cały czas jednak mają możliwość dopisywać się w szeregi członków.

Wszystkie ustalenia czynilismy z władzami gmin tj. z radami gmin i wójtami.

Gminy partnerskie będące członkami spółdzielni mają zapisaną strategię rozwoju energetyki odnawialnej?

Tego nie wiem, o to należy spytać wójtów.

Jak wygląda współpraca z branżą energetyczną – firmami będącymi operatorami sieci dystrybucyjnej na Państwa terenie, czy są one przychylne?

W kuluarowych rozmowach: tak. Oficjalnie jednak milczą.

Energetyka lokalna może, a nawet powinna współpracować z dużymi przedsiębiorstwami energetycznymi.

Czas pokaże jaką retorykę przyjmą krajowe koncerny.

PYTANIA TECHNICZNE

Jaki jest koszt wybudowania takiej jednej biogazowni o mocy 1 MW?

To zależy od technologii jaką zastosujemy. Firma Bio Power wycenia swoje projekty na ok. 11-12 mln zł za MW. Znam jednak przypadki, gdy biogazownie kosztowały nawet ponad 20 mln zł/MW.

Czy dla rozprowadzania ciepłej wody trzeba budować własną infrastrukturę czy można korzystać z istniejących sieci? (odnośnie wspomnianego na stronie nasza.energia – układu kogeneracyjnego).

Istotne czy autonomiczne kompleksy energetyczne zmuszone będą do dublowania infrastruktury aby zachować niezależność.

Jeśli chodzi o enegię elektryczną to wybudowanie własnych linii zasilających jest absolutnie niezbędne w obecnym stanie prawnym. W kwestii ciepła możnaby wykorzystać istniejącą infrastrukturę, gdyby faktycznie istniała. Wszystko jest kwestią regulacji prawnych. Jeżeli będą przychylne, to wiele rzeczy stanie się prostsze.

Z jakich powodów uznanaliście, że biomasa jest jedynym rodzajem OZE dla stworzenia lokalnego, autonomicznego kompleksu energetycznego w Polsce? Nie podważam kaloryczności biomasy w kontekście dopłat unijnych, ale ciekawi nas czy rozpatrywano np. elektrownie solarne (z paneli fotowoltaicznych), które buduje się ostatnio?

Ja raczej wyrażam pogląd, że lokalne systemy zasilania niekonieczne muszą być oparte na OZE. Gdyby były oparte o niewielką instalację gazową to również byłoby świetnie. Natomiast jeśli chodzi o wykorzystanie biogazu rolniczego to zdecydowaliśmy się na to z dwóch względów. Po pierwsze: Polska to jeden z najbardziej rolniczych krajów na świecie, a co za tym idzie, dysponuje naprawdę potężnym potencjałem różnego rodzaju biomasy. Nie jesteśmy jednak ani specjalnie słonecznym krajem, ani też wyjątkowo wietrznym. Po drugie: biogazownie produkują energię w sposób przewidywalny przez 8100 godzin w roku. Elektrownie wiatrowe czy fotowoltaiczne pracują przypadkowo i przez stosunkowo niewiele godzin. Ciężko oprzeć zasilanie odbiorców o niestabilne i niepewne źródła. Jednak energia słońca czy wiatru to także energia i nie należy jej ignorować. Dlatego, mimo że system działać ma w oparciu o silne i stabilne źródła jakimi są biogazownie to będzie on współpracował także z PV czy wiatrem.

07

OGRÓD

OGRÓD UPRAWNY NA MAŁEJ PRZESTRZENI

EUR EUR

ZRÓB SOBIE OGRÓD NA MAŁEJ PRZESTRZENI

autorka: *Paulina Urbańska – RUTA URBAN GARDEN*

Stwórz z nami ogród warzywny dopasowany do Twoich potrzeb i Twojej przestrzeni, krok po kroku.

Paulina Urbańska

Właściciel firmy Ruta Urban Garden zajmującej się zakładaniem ogrodów warzywnych na małych przestrzeniach. W wolnych chwilach rękodzielnik.

www.rutaurbangarden.pl
e-mail: biuro@rutaurbangarden.pl

O miejskim ogrodnictwie słychać coraz głośniej z różnych zakątków naszego kraju. Powstało wiele opracowań – teraz przyszedł czas na działania. Nikogo przekonywać nie muszę, że dobrze jest jeść zdrowe warzywa i owoce. Większość z nas ma już świadomość, co je i gdzie kupuje. Ja idę o krok dalej – chcę by każdy miał dostęp do własnych warzyw, ziół, kwiatów jadalnych i owoców.

Nie powinno nas w żaden sposób ograniczać to, że mieszkamy w miastach. Sama mam mieszkanie o powierzchni 38 m², a do tego balkon 2 m² – szału nie ma, ale od początku wiedziałam, że będę mieć własną uprawę. Rozpoczęłam swoją pracę od parapetów, potem skrzynki na balkonie, z czasem pojawiły się inne rozwiązania. Zioła, sałaty, fasolka, pomidory, truskawki, poziomki, a nawet topinambur. Dodatkowo, własna uprawa roślin działa kojąco na nasz organizm. Radość jest ogromna!

Poniżej przedstawiam pierwszą część artykułu o tym, jak stworzyć swój własny ogródek uprawny na małej przestrzeni.

KROK PO KROKU...
JAK ZBUDOWAĆ WARZYWNĄ PALETĘ?

Paleta – doskonałe rozwiązanie dla wszystkich tych, którzy nie mogą sobie pozwolić na założenie warzywnika w gruncie. Zaletą palety jest jej mobilność – można ją dowolnie przestawiać, a na zimę po prostu schować. To rozwiązanie z paletą testowałam w 2012 r.

POTRZEBNE MATERIAŁY I NARZĘDZIA:

- drewniana paleta
- impregnat do drewna
- agrowłóknina
- taker (zszywacz tapicerski) i zszywki
- ziemia (najlepiej kompostowa)
- sadzonki
- kamienie
- szpadel
- wkrętarka i wkręty
- rękawiczki ochronne

KROK 1
Drewnianą paletę zabezpiecz np. impregnatem ekologicznym.

KROK 2
Obij paletę – przy pomocy takera – z jednej strony czarną agrowłókniną, zostawiając otwór z góry.

KROK 3
Za pomocą wkrętarki umocuj na plecach palety (części pokrytej agrowłókniną) podpórki, żeby paleta lekko się odchylała, ale się nie przewróciła. Ustaw paletę w osłoniętym od wiatru i nasłonecznionym miejscu.

KROK 4
Napełnij paletę dobrą ziemią – najlepiej kompostową.

KROK 5
Zdecyduj, jakie rośliny chcesz posadzić i przemyśl ich rozmieszczenie na palecie pamiętając o ich wymaganiach i uprawie współrzędnej. Zacznij sadzić, delikatnie umieszczając sadzonki w zagłębieniach.

KROK 6
Wzmocnij sadzonki i ziemię np. kamykami oraz delikatnie podlej, najlepiej strumieniem rozproszonym, by nie wypłukać ziemi z palety.

KROK 7
Obserwuj wzrost roślin i zbieraj plony!

KROK PO KROKU...
JAK ZBUDOWAĆ WARZYWNY KWADRAT?

Warzywne kwadraty (ang. *Square Foot Gardening)* – uprawa polega na skoncentrowaniu roślin w małych kwadratowych grządkach. W miarę wzrostu, ważne jest przycinanie tych słabszych (korzenie zostają w glebie). Dzięki temu nie uszkodzimy systemu korzeniowego pozostałych sadzonek. Uprawę warzywnych kwadratów testowałam na działce o wymiarach 10x10 m w 2012 roku.

POTRZEBNE MATERIAŁY I NARZĘDZIA:

- kwadratowa, drewniana rama o wymiarach 1,2 m lub obrzeża trawnikowe
- sznurek
- nasiona/sadzonki
- ziemia (najlepiej kompostowa)
- szpadel
- ściółka (słoma, liście, drewniane zrębki)
- rękawiczki ochronne

KROK 1

Miejsce przygotuj najlepiej jesienią. Jeżeli wcześniej znajdował się tam trawnik, usuń darń i przekop na głębokość szpadla (ok. 30 cm). Zbuduj ramę z desek o wymiarach 1,20x1,20 m lub wykorzystaj obrzeża trawnikowe. Uzupełnij leżankę dobrą kompostową ziemią, którą zostaw lekko spulchnioną.

KROK 2

Duży kwadrat podziel za pomocą sznurka na mniejsze kwadraty o wymiarach 30x30 cm. Wyściółkuj kwadraty np. słomą, drewnianymi zrębkami lub liśćmi. Pamiętaj, aby dojście do grządki było z każdej strony, ma to ułatwić zbiór i przycinanie roślin.

KROK 3

Przemyśl, jakie rośliny chciałbyś mieć – posadź to, co lubisz. Zaopatrz się w potrzebne nasiona, najlepiej, gdyby były ekologiczne lub z własnej uprawy. Możesz także pozyskać sadzonki truskawek, poziomek itp.

KROK 4

Na wiosnę zrób małe dziurki, jednak nie głębsze niż 1,5x wielkości nasiona. Do każdego z otworów wysiej po 2-3 nasiona. Na końcu delikatnie podlej grządkę.

KROK 5

Kiedy zakiełkuje więcej niż jedno nasiono z otworu należy przyciąć nożyczkami najsłabsze tuż przy ziemi – resztę zostawić. Wyrywanie może uszkodzić system korzeniowy pozostałych sadzonek.

KROK 6

Obserwuj wzrost roślin i ciesz się zbiorami.

Rys. 1. **Przykładowe rozmieszczenie roślin w kwadracie warzywnym**

Mając na uwadze uprawę współrzędną i zasadę „im większa roślina tym potrzebuje więcej miejsca", rozrysuj na kartce zestaw roślin, który zastosujesz w kwadracie np.:

- 1 roślina na kwadrat np.: brokuł, kabaczek, kapusta, ogórek, dynia, bakłażan, papryka
- 4 rośliny na kwadrat np.: sałata, botwinka, fasola, kukurydza
- 9 roślin na kwadrat np.: szpinak, buraki, czosnek, kalarepa, por
- 16 roślin na kwadrat np.: marchew, rzodkiewka, cebula, groszek

Najwyżej rosnące rośliny posadź od północnej strony – nie będą zacieniały mniejszych.

Rysunek 1

1. Groszek x 12 sadzonek na kwadrat
2. Groszek x 12 sadzonek na kwadrat
3. Pomidory odmiana koktajlowa x 1 sadzonka na kwadrat
4. Pomidory odmiana koktajlowa x 1 sadzonka na kwadrat
5. Pory x 16 sadzonek na kwadrat
6. Fasolka szparagowa karłowata x 4 sadzonki na kwadrat
7. Szpinak x 4 sadzonki na kwadrat
8. Zioła x 4 sadzonki na kwadrat
9. Sałata listkowa wczesna x 4 sadzonki na kwadrat
10. Marchewki x 16 sadzonek na kwadrat
11. Sałata karbowana x 4 sadzonki na kwadrat
12. Mini kapusty x 4 sadzonki na kwadrat
13. Nagietki x 4 sadzonki na kwadrat
14. Buraki x 16 sadzonek na kwadrat
15. Cebulka dymka x 16 sadzonek na kwadrat
16. Nasturcja x 4 sadzonki na kwadrat

CIEKAWOSTKI:

Gnojówka z pokrzyw – świeże zioło tniemy i zalewamy zimną wodą (1 kg ziela : 10 l wody) najlepiej w plastikowym naczyniu (beczka), lekko przykrytym – musi być dostęp powietrza. Raz dziennie mieszamy. Fermentacja trwa 2-4 tygodnie, wówczas uwalnia się również nieprzyjemny zapach, dlatego zaleca się robienie gnojówki na wolnym powietrzu. Gdy gnojówka będzie klarowna i przestanie się pienić, używamy jej do podlewania i spryskiwania roślin pamiętając, by wcześniej rozcieńczyć ją wodą (1 porcja gnojówki na 10 porcji wody).

Uprawa współrzędna – polega na sadzeniu obok siebie odpowiednio dobranych roślin tak, aby oddziaływały na siebie jak najlepiej. Należy wziąć pod uwagę system korzeniowy, wymagania glebowe, słoneczne i wodne. Przykładowe zestawienie roślin znajduje się na kolejnych stronach.

PORADY/WSKAZÓWKI

- najlepsza do podlewania jest deszczówka lub woda odstana;
- chroń rośliny przed szkodnikami za pomocą np. oprysków z pokrzywy, wrotycza, czosnku;
- kontroluj regularnie wzrost roślin;
- uprawę możemy chronić za pomocą plastikowych butelek 1-2 l nakładanych na roślinę;
- stosuj uprawę współrzędną.

POLECANA LITERATURA:

1. Kreute Luise-Marie „**Ogród w zgodzie z naturą**", Elipsa, Warszawa 2009
2. Guerra Michael „**Jadalne rosliny w pojemnikach**", Świat Książki, Warszawa 2001
3. Holzer Sepp „**Permakultura. Praktyczne zastosowanie w ogrodnictwie, sadownictwie i rolnictwie**" PURANA, Wrocław 2014
4. Majda Wojciech „**Ogród bez chemii**", e-bookowo.pl 2010
5. Seymour John „**Self-sufficient life and how to live it: The Complete Back-To-Basics Guide**", DK Publishing, Londyn 2009
6. Squire David „**Ogrody w pojemnikach. Fachowe rady. Uprawa roslin oraz projektowanie, doskonalenie i pielęgnacja ogródów w pojemnikach**", Arkady, Warszawa 2010
7. Mel Bartholomew „**Square Foot Gardening: A New Way to Garden in Less**

	Burak ćwikłowy	Cebula	Cukinia	Czosnek	Fasola karłowa	Groch	Rośliny kapustne	Kukurydza	Marchew	Ogórek	Pomidor	Rzodkiewka	Sałata listkowa	Truskawka	Ziemniak
Burak ćwikłowy															
Cebula															
Cukinia															
Czosnek															
Fasola karłowa															
Groch															
Rośliny kapustne															
Kukurydza															
Marchew															
Ogórek															
Pomidor															
Rzodkiewka															
Sałata listkowa															
Truskawka															
Ziemniak															

Tab. 1. **Przykładowe zestawienie uprawy współrzędnej opracowane na podstawie książki „Ogród bez chemii" oraz własnego doświadczenia.**

zgodni sąsiedzi

niezgodni sąsiedzi

neutralni sąsiedzi / zestawienie do wypróbowania

	Burak ćwikłowy	Cebula	Cukinia	Czosnek	Fasola karłowa	Groch	Rośliny kapustne	Kukurydza	Marchew	Ogórek	Pomidor	Rzodkiewka	Sałata listkowa	Ziemniak
Styczeń														
Luty														
Marzec														
Kwiecień														
Maj														
Czerwiec														
Lipiec														
Sierpień														
Wrzesień														
Październik														
Listopad														
Grudzień														

Tab. 2. **Terminy siewu przykładowych warzyw.**
Podczas siewu należy zwrócić uwagę na odmiany i wymagania poszczególnych warzyw.

wysiew wprost do gruntu

wysiew wprost do gruntu w II połowie maja

wysiew do inspektów

08

ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

SAMI BUDUJEMY TURBINĘ WIATROWĄ. ZANIM ZBUDUJESZ WIATRAK [1]

Termin ***Turbina wiatrowa*** – to niefortunne zapożyczenie z angielskiego, używane bez należytej refleksji. Poprawna definicja polska pojęcia „turbina" to „silnik przetwarzający energię kinetyczną gazu, pary lub cieczy, przepływających między łopatkami wirnika, na energię mechaniczną ruchu obrotowego wirnika"*, a w poprawnym tłumaczeniu „*wind turbine*" to „silnik wiatrowy**". Umawiamy się więc, że w tekście:

Elektrownia wiatrowa / elektrownia lub po swojsku: ***wiatrak*** – to „całość", która z wiatru daje energię elektryczną: silnik wiatrowy + prądnica + automatyka i regulacja + maszt

Silnik wiatrowy – to wg. definicji słownikowej – turbina

Wirnik – to zasadniczy element silnika wiatrowego: łopatki + piasta

*Wg słownika wyrazów obcych PWN 2002, patrz też Słownik języka polskiego PWN 2000.
**Wg słownika naukowo-technicznego angielsko polskiego, PWN.

Tomasz Szuster (76)

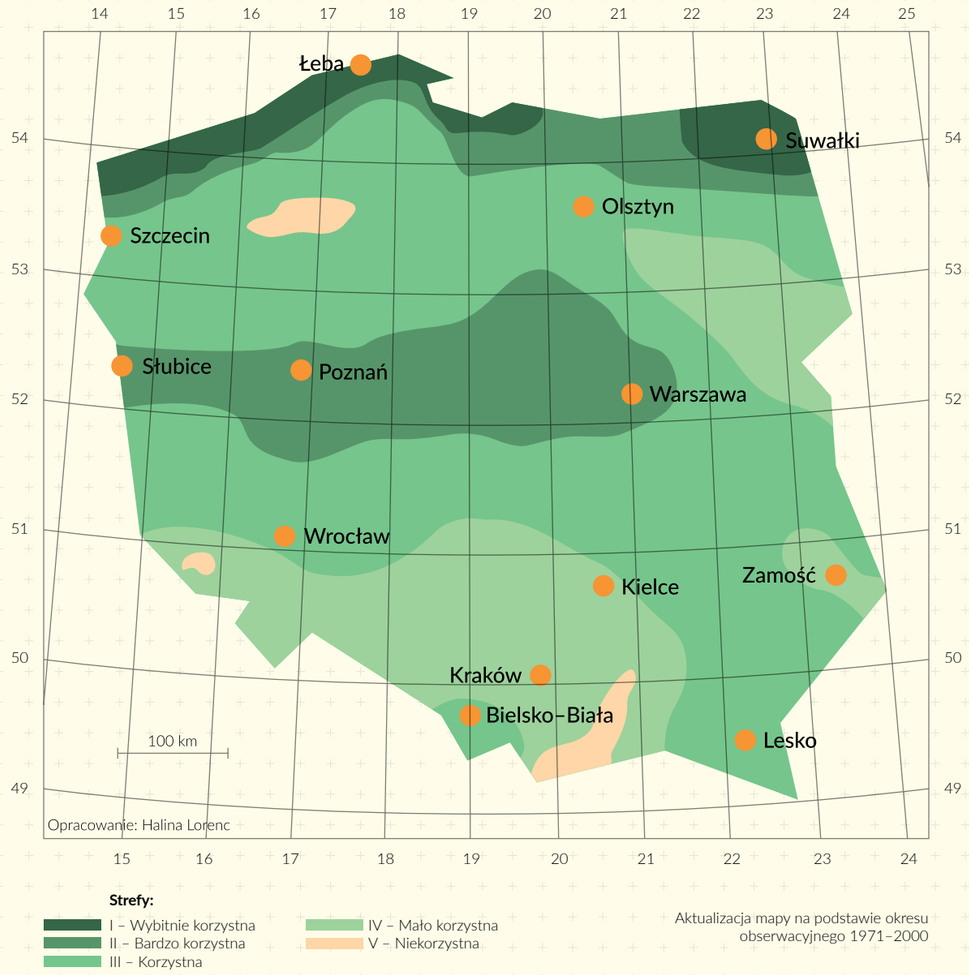
W energetyce wiatrowej od 35 lat: teoretyk i praktyk. Emerytowany pracownik Wydz. Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej, prekursor energetyki wiatrowej jako dyscypliny wykładanej w polskich szkołach wyższych (1996). Promotor licznej grupy absolwentów Wydziału, autor bądź współautor ok. 150 prac z tej dziedziny.

Mała energetyka wiatrowa ma rosnącą grupę zwolenników, choć ci – podobnie jak przeciwnicy – nie zawsze potrafią racjonalnie wyjaśnić swoje stanowisko. Dla zainteresowanych tą problematyką i planujących inwestycje przygotowaliśmy cykl o małych elektrowniach wiatrowych, który pomoże w podejmowaniu racjonalnych decyzji. 25 lutego 2015 roku odbyło się spotkanie na webinarze, na którym Paddy Atkinson mówił o samodzielnej budowie wiatraka (*Build Your Own Windmill*). Była tam też zapowiedź warsztatów w Żywej Wodzie, na których będzie budowana mała elektrownia wiatrowa.

Zwolennicy małych elektrowni wiatrowych budują je nie tylko z powodów ekonomicznych – wśród inwestorów zdarzają się i tacy, których motywują różne fascynacje. Chcemy pomóc wszystkim zainteresowanym, niezależnie od motywów, jakimi się kierują, by znajomość rzeczy leżała u podstaw ich działań.

WIATR JEST NAJWAŻNIEJSZY

Zarówno wybór typu elektrowni wiatrowej, która ma stanąć w konkretnym miejscu, jak i prognozowanie jej wydajności energetycznej wymagają znajomości



Rys. 1. **Strefy energetyczne wiatru w Polsce / Mezoskala**

charakterystyk wiatru w tym miejscu – na wysokości wirnika przyszłego wiatraka. To jedno z najtrudniejszych wyzwań mikroskalowej energetyki wiatrowej, a błędy, jakie się przy tym popełnia (w tym najgorszy, czyli całkowite pomijanie tego etapu) są częstą przyczyną niepowodzeń.

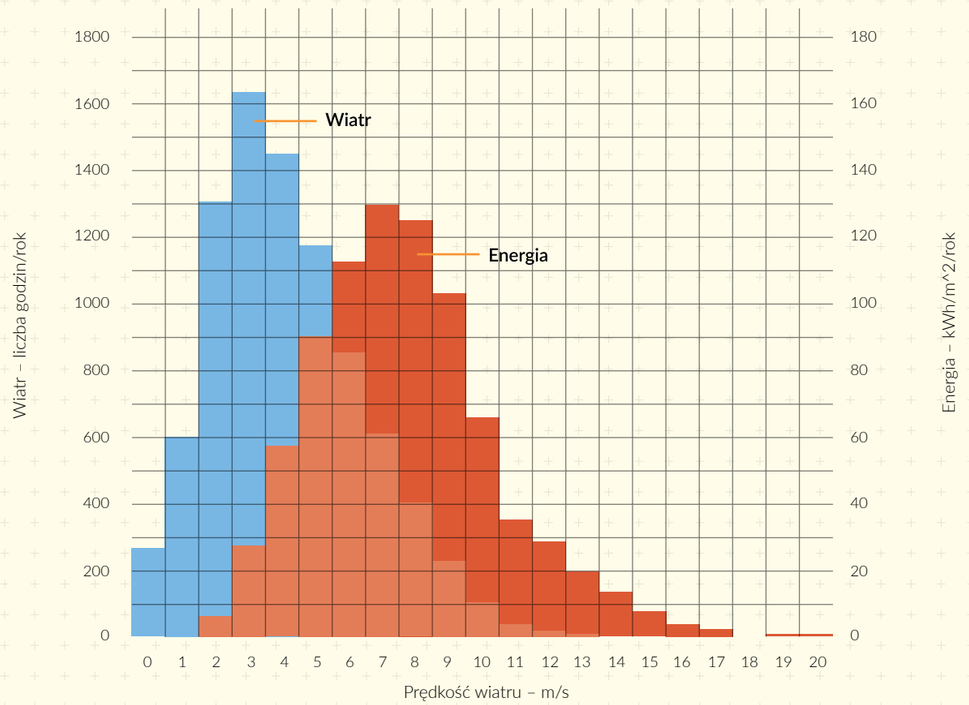
Wyznaczenie charakterystyk wiatru nie jest zadaniem banalnym; rutynowe postępowanie stosowane w dużej energetyce wiatrowej – w małej jest zbyt kosztowne. Ogólnie dostępnych atlasów wiatru o dużej rozdzielczości dla Polski obecnie nie mamy[1]. Pozostają więc metody szacunkowe, „obejściowe", często tworzone doraźnie na podstawie dostępnych informacji i różnorakich źródeł. Przykładem takiej metody jest względnie krótki pomiar korelowany z wieloletnimi danymi referencyjnymi pochodzącymi np. z niezbyt odległej stacji meteo czy bazy danych. Jednak analiza

niskich przepływów przygruntowych[2] jest trudna ze względu na dominujące znaczenie cech terenu w bezpośrednim otoczeniu miejsca pod wiatrak. Z tego powodu do mezoskalowych „map wietrzności" w Polsce, jakich wiele jest w internecie (rys. 1), należy odnosić się z powściągliwością i traktować je jedynie jako źródło informacji o charakterze jakościowym[3]. Ze względu na niskie usytuowanie wiatraka i warunki miejscowe (ukształtowanie i pokrycie terenu czy znajdujące się na nim przeszkody) nawet w strefie określonej jako „wybitnie korzystna", warunki wiatrowe w konkretnym miejscu mogą być marne.

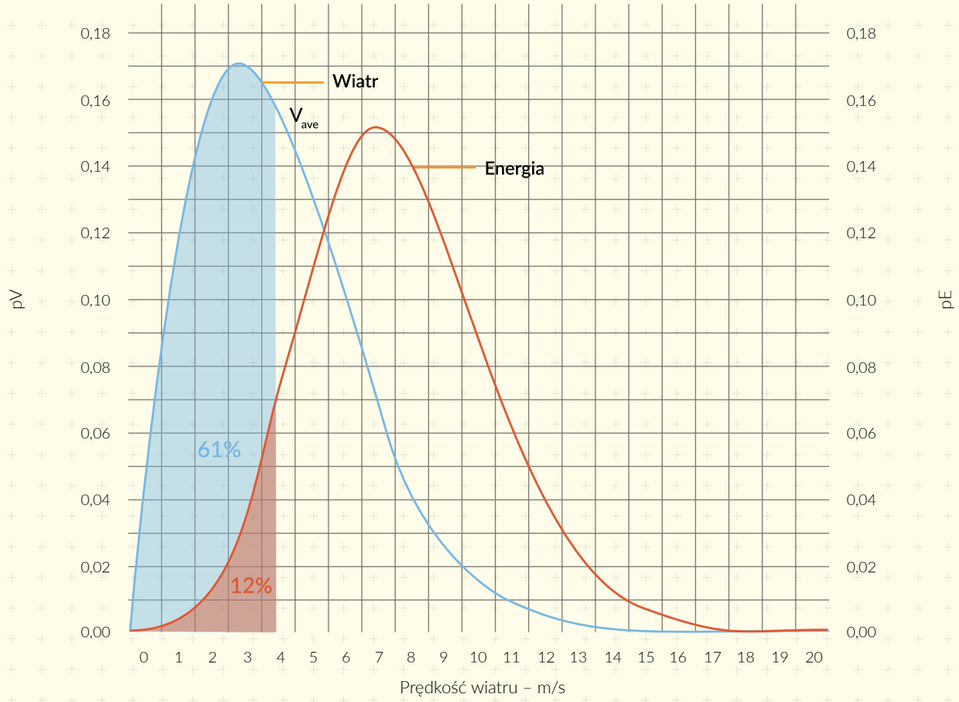
Każda metoda szacowania charakterystyk energetycznych wiatru jest obciążona niepewnością – tym większą, im bardziej w tym postępowaniu idziemy na skróty. Pociąga to za sobą niepewność w prognozie wolumenu produkcji energii.

JAK CZĘSTO I JAK WIEJE, CZYLI ROZKŁAD PRĘDKOŚCI WIATRU

Wiatr jest zjawiskiem losowym, a zatem jego prędkość i kierunek stale zmieniają się w czasie i przestrzeni. Jednak ich wartości uśredniane – np. prędkości średnie 10-minutowe, średnie miesięczne itp. – wykazują pewne ważne prawidłowości statystyczne. Szczególne znaczenie ma **rozkład prędkości wiatru**. Charakterystyka ta, sporządzona na podstawie pomiarów, zobrazowana graficznie za pomocą słupków, pokazuje ile godzin wiatru o prędkości zawartej w wybranym przedziale prędkości można się spodziewać średnio w ciągu roku[4]. Przykładowo słupek przypisany prędkości 5 m/s reprezentuje przedział od 4,5-5,5 m/s. Zrozumiałe jest, że suma wysokości wszystkich słupków musi być równa liczbie godzin w roku, tj. 8760. Charakterystyka taka powinna pokazywać stan uśredniony z okresu wieloletniego. Aby wyeliminować efekt sezonowości (patrz dalej), histogram trzeba sporządzać na podstawie danych z pełnych lat obserwacji. Przykład takiego histogramu sporządzonego na podstawie danych pochodzących z wysokości 12 m n.p.t. ze stacji Warszawa-Okęcie przedstawiony jest na rys. 2. Prędkość średnia długoterminowa w tym miejscu wynosi V_{ave} = 4,2 m/s.



Rys. 2. **Histogram prędkości (słupki niebieskie) i energii wiatru (słupki czerwone).**



Rys. 3. **Rozkłady prędkości (krzywa niebieska) i energii wiatru (krzywa czerwona).**

ENERGIA – OD ROZKŁADU PRĘDKOŚCI DO ROZKŁADU ENERGII

Moc jednorodnego strumienia wiatru o przekroju poprzecznym 1 m^2 i prędkości V m/s wyraża się następującym wzorem:

$$P=\frac{1}{2}\cdot\rho\cdot V^3\ [\mathrm{kW/m^2}]$$

w którym:

P [W/m^2] – moc strumienia,

ρ=1,225 [kg/m^3] – gęstość powietrza w warunkach normalnych wg AW[5].

V [m/s] – prędkość wiatru,

Gęstość powietrza zmienia się wraz z wysokością nad poziomem morza (ciśnieniem) i temperaturą, co warto uwzględnić stawiając wiatrak w górach. Na wysokości 600 m n.p.m. będzie miał przy danej prędkości o 5,5% mniejszą moc, bo tam powietrze ma o tyle mniejszą gęstość.

Histogram prędkości wiatru można łatwo przekształcić w histogram energii. Jeśli przyjmiemy prędkość średnią w przedziale 4,5-5,5 m/s równą 5 m/s, moc strumienia wiatru w warunkach normalnych według AW wyniesie:

$$P=0{,}5\cdot 1{,}225\cdot 5^3=77{,}6\ \mathrm{W/m^2}$$

Z histogramu prędkości odczytamy, że wiatr taki wieje 1160 h/rok, więc energia pochodząca z prędkości w przedziale 4,5-5,5 m/s wyniesie:

$$E_{(4,5\text{-}5,5)}=76{,}6\cdot 1160=889420\ Wh/m^2\cong 890\ kWh/m^2$$

W taki sposób z histogramu prędkości można otrzymać histogram energii, który na rys. 1 obrazują czerwone słupki. Suma wartości reprezentowanych łącznie przez te słupki to ***energia wiatru***[6]. Wielkość tę definiuje się jako ilość energii niesionej przez wiatr w całym zakresie prędkości w ciągu roku, w jednorodnym strumieniu o przekroju poprzecznym 1 m^2. Jest to wielkość charakteryzująca zasobność energetyczną, inaczej – potencjał energetyczny wiatru. Inną miarą zasobności energetycznej wiatru jest ***średnia moc wiatru***[7], którą można wyliczyć z zależności:

$$P=\frac{E}{8760}\cdot\frac{W}{(\mathrm{m^2rok})}$$

Często używanym alternatywnym wskaźnikiem potencjału energetycznego wiatru jest ***średnia długoterminowa prędkość wiatru***. Jest to jednak miara gorsza; jest wiele miejsc o takiej samej prędkości średniej, ale różnej energii.

Dla ułatwienia rachunków oba histogramy przedstawia się w formie analitycznej (wzorem). ***Funkcja rozkładu prędkości wiatru***[8] (analityczny odpowiednik histogramu prędkości wiatru), przedstawiona jest na rys. 3–linią niebieską. Pole w danym przedziale prędkości pod tą krzywą, obrazuje prawdopodobieństwo, że w ciągu roku wiatr będzie wiał z prędkościami zawartymi w tym przedziale. Z definicji pole to w całym przedziale prędkości musi być równe 1. Zacienione na niebiesko pole w przedziale prędkości od 0 do $V_{śr}$ reprezentuje prawdopodobieństwo tego, że prędkość wiatru będzie nie większa od prędkości średniej. Wynosi ono 0,56. Stąd w ciągu roku, liczba godzin z prędkościami nie większymi niż $V_{śr}$= 4,2 m/s będzie równa:

0,56 · 8760 *h/rok*=4906 *h/rok*

a z prędkościami większymi od prędkości średniej zaledwie:

8760-4906=3854 *h/rok*

Z funkcji rozkładu prędkości można wyznaczyć energię wiatru i jej rozkład. Energia wiatru brutto wynosi w tym przykładzie E = 862 kWh/m^2/rok, a jej rozkład przedstawiono na rys. 3 czerwoną krzywą.

Z rozkładu można wyliczyć, że:

– udział energetyczny wiatrów o prędkości nie większych od średniej (zacieniony na czerwono obszar pod krzywą rozkładu energii) stanowi zaledwie 8.3% energii wiatru, chociaż takie wieją w przez 56% czasu w roku;

– niemal 90% energii przypada na wiatry o prędkości w przedziale od $V_{śr}$ do 3$V_{śr}$, mimo, że wieją one przez 40% czasu w roku;

– wiatry o prędkości mniejszej niż 0,8$V_{śr}$ (w naszym przykładzie będzie to ok. 3,5 /s) mają zaledwie 4% udział energetyczny.

Chociaż wyniki te uzyskano na podstawie danych pochodzących z konkretnego miejsca, to nie czyniąc znacznego błędu można uznać, że mają charakter uniwersalny.

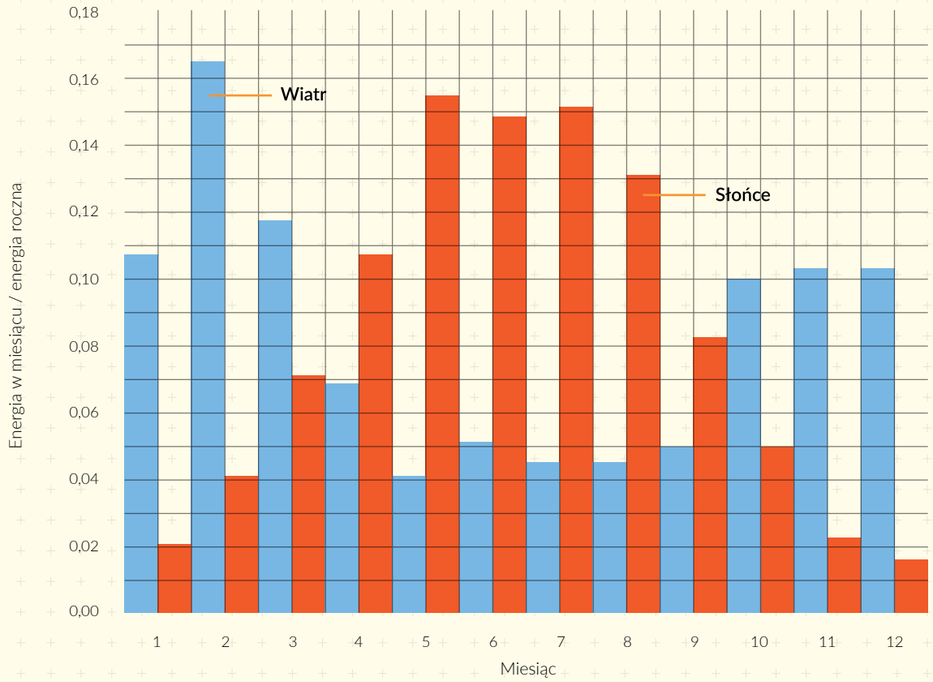
Firma BrasiT, mająca w ofercie m.in. wiatraki, oceniwszy warunki wiatrowe w Polsce, tak pisze na swojej stronie[9]: „*Najmniejsza startowa prędkość wiatru turbin oferowanych przez firmę BrasiT wynosi 1,5 m/s (3,4 mph), tak więc ok. 70% obszaru kraju spełnia minimalne warunki do wykorzystania wiatru dla celów energetycznych…*”. Tekst ten, świadczący o niedostatecznej znajomości rzeczy, jest przykładem argumentacji stosowanej często w reklamach wiatraków – zwłaszcza tych o pionowej osi obrotu, które wprawdzie łatwo ruszają przy małej prędkości wiatru, ale mają sprawność wyraźnie niższą od pozostałych. Tak mała prędkość startowa nie ma praktycznie żadnego wpływu na wydajność energetyczną wiatraków, przynajmniej w miejscach, w których istnieją warunki wiatrowe sprzyjające instalowaniu wiatraka.

KIEDY WARTO STAWIAĆ WIATRAK?

W wielu publikacjach o małej energetyce wiatrowej można znaleźć warunek opisujący, kiedy stawianie wiatraka staje się opłacalne. Najczęściej jest to kryterium średniej prędkości wiatru, np. V_{ave}>= 4 m/s. Wskazówka taka jest zbyt arbitralna i mało warta, jeśli nie wiadomo przy jakich założeniach i danych powstała. Dane takie jak: rozkład prędkości, parametry wiatraka, poziom nakładów czy cena energii, mają ogromny wpływ na wynik rachunku, tak więc nie można ich znaczenia pomijać sprowadzając rzecz do kryterium prędkości. Przystępując do stawiania wiatraka warto wykonać choćby najprostszą analizę ekonomiczną. Wymaga to oszacowania sumy nakładów i kosztów utrzymania, oraz spodziewanej wydajności energetycznej. Iloraz obu tych wartości jest umowną miarą kosztów własnych związanych z wyprodukowaniem jednostki energii. Inaczej jest, gdy wiatrak ma służyć wygodzie: nawet ekonomicznie nieopłacalny, może oddać nieocenione usługi. Przy braku dostępu do sieci energetycznej, komfort oświetlenia czy kontaktu ze światem może się okazać ważniejszy niż zysk w wąsko pojmowanym sensie ekonomicznym. Bywa i tak, że budowanie wiatraka jest jakimś szczególnym „wyznaniem wiary”, ale to już całkiem inna historia…

ZMIENNOŚĆ SEZONOWA – ROZKŁAD ENERGII W CIĄGU ROKU

Znaczna sezonowa zmienność wiatru jest prawidłowością na całym terenie Polski. Udział kolejnych miesięcy w energii wiatru pokazano na rys. 4. Charakterystykę tę sporządzono na podstawie danych wieloletnich pochodzących z centralnej Polski – jest typowa dla całego kraju. Jak widać, na półrocze zimne (X-III) przypada niemal 70% rocznej energii. Przeciwnie jest z rozkładem nasłonecznienia, które również pokazano na rysunku. Oba te rozkłady uzupełniają się doskonale, z czego wynika, że instalacja hybrydowa (wiatrak + elektrownia fotowoltaiczna) mogłyby zapewnić produkcję energii elektrycznej dość równomiernie rozłożoną w ciągu całego roku, co w pewnych sytuacjach może być korzystne.



Rys. 4. **Rozkład energii wiatru i promieniowania słonecznego w ciągu roku**

RÓŻA WIATRÓW, CZYLI ILE I SKĄD ZWYKLE WIEJE?

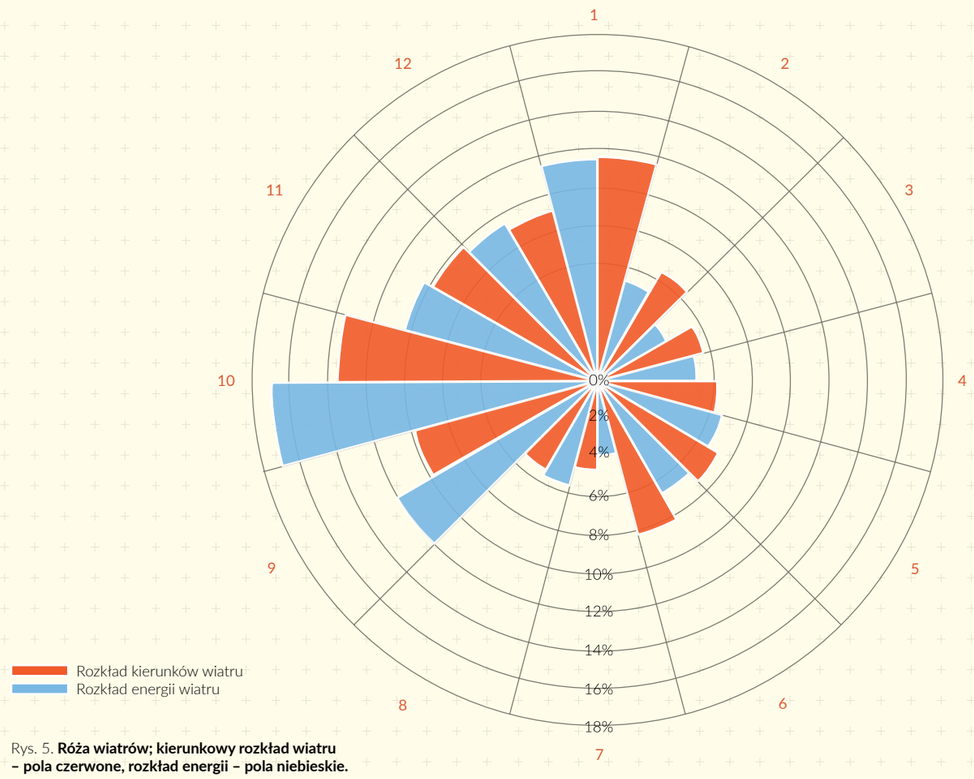
Róża wiatrów jest charakterystyką statystyczną, analogiczną do rozkładów prędkości i energii wiatru, ale przedstawiająca rozkłady kierunkowe wiatru i energii. Charakterystyki te obrazowane są w formie wykresu we współrzędnych biegunowych; okrąg obrazuje horyzont, a wycinki koła – jego sektory po 30° każdy. W każdym sektorze pokazywane są dwie wielkości: udział czasowy wiatru wiejącego z kierunków zawierających się w sektorze oraz udział energii brutto przypadając na sektor. Przykład róży wiatrów pokazano na rys. 5. Można zauważyć, że korelacja między częstością wiatru a energią w sektorze bywa różna (porównaj np. sektory 1 i 10). Sektor, w którym wieje najczęściej może nie być sektorem najbogatszym w energię. Znajomość róży wiatrów jest ważna dla szczegółowej lokalizacji wiatraka; powinien być tak usytuowany, aby od strony wiatrów niosących najwięcej energii otoczenie nie ograniczało przepływu wiatru. Róże wiatrów, prędkościowa i energetyczna, są charakterystykami lokalnymi, w dużym stopniu zależnymi od charakteru otoczenia wiatraka: ukształtowania terenu, jego pokrycia, a także przeszkód terenowych, jednak na terenie niemal całej Polski wieje najczęściej i najmocniej w sektorach od 8 do 1.

OTOCZENIE WIATRAKA I WYSOKOŚĆ MASZTU A PRĘDKOŚĆ I ENERGIA WIATRU

Małe elektrownie wiatrowe instaluje się zwykle na masztach nie wyższych niż 20 m. Na tej wysokości znaczny wpływ na prędkość wiatru ma pokrycie terenu, jego rzeźba oraz przeszkody na jego drodze, takie jak budynki czy drzewa.

Pokrycia terenu

Między przepływem powietrza a powierzchnią ziemi występuje tarcie, skutkiem czego prędkość wiatru, równa zero przy samej ziemi, w miarę oddalania się od niej rośnie tworząc tzw. pionowy profil prędkości. Obszar, w którym zachodzi



Rys. 5. **Róża wiatrów; kierunkowy rozkład wiatru – pola czerwone, rozkład energii – pola niebieskie.**

ten proces nazywa się warstwą przyścienną. Przebieg profilu prędkości i grubość warstwy przyściennej (300-500 m n.p.t.), zależą od pokrycia powierzchni ziemi – tzw. szorstkości terenu[10]. Na górnej granicy warstwy wieje tzw. wiatr gradientowy, którego prędkość i kierunek wynikają jedynie z sytuacji barycznej, a nie zależą od wspomnianego tarcia.

Prędkość, a więc i moc czy energia wiatru, a w ślad za nimi wydajność energetyczna wiatraka rosną z wysokością różnie w różnym terenie. Znajomość profilu prędkości umożliwia oszacowanie wydajności energetycznej wiatraka przy dowolnej wysokości masztu, jeśli tylko znana jest prędkość na danej wysokości. Umożliwia to także wybór optymalnej wysokości masztu.

Profil prędkości wyznaczony może być albo za pomocą współbieżnych pomiarów na paru różnych wysokościach lub, zwłaszcza w małej energetyce wiatrowej, za pomocą bardziej dostępnej szacunkowej metody alternatywnej, której istota jest następująca:

Na podstawie badań przyjęto, że prędkość wiatru z wysokością zmienia się według zależności:

$$V_h = V_{h_0}\left(\frac{h}{h_0}\right)^{\alpha}$$

w której:

[m/s] – prędkość na wysokości h [m] n.p.t.,

[m/s] – znana prędkość na znanej wysokości h_0 [m] n.p.t.,

α [-] – parametr, którego wartość zależy od pokrycia terenu.

Pokrycie terenu sklasyfikowano tworząc 5 klas. W każdej z nich dano opisową charakterystykę terenu, wartość parametru α, oraz dodatkowo grubość warstwy granicznej h_G m n.p.t. Ilustruje to następujący przykład:

Charakterystykę dwóch klas terenu (kl.1 i kl.3) przedstawiono w tab. 1.

Rozważono dwie lokalizacje wiatraka – lokalizację „A" w terenie klasy 1, oraz „B" w terenie klasy 3. Przyjęto, że obie lokalizacje są od siebie niezbyt odległe (5 km) skutkiem czego można przyjąć, że obie znajdują się w takim samym klimacie wiatru, i dlatego średnia długoterminowa prędkość wiatru gradientowego jest w obu miejscach taka sama. Ponadto założono, że w obu wypadkach pokrycie wokół lokalizacji jest jednorodne. Przyjęto, że w loka-

lizacji „A” na wysokości 10 m n.p.t. znana jest średnia prędkość długoterminowa wynosząca:

$V_{h=10}^{(1)}=4\ m/s$

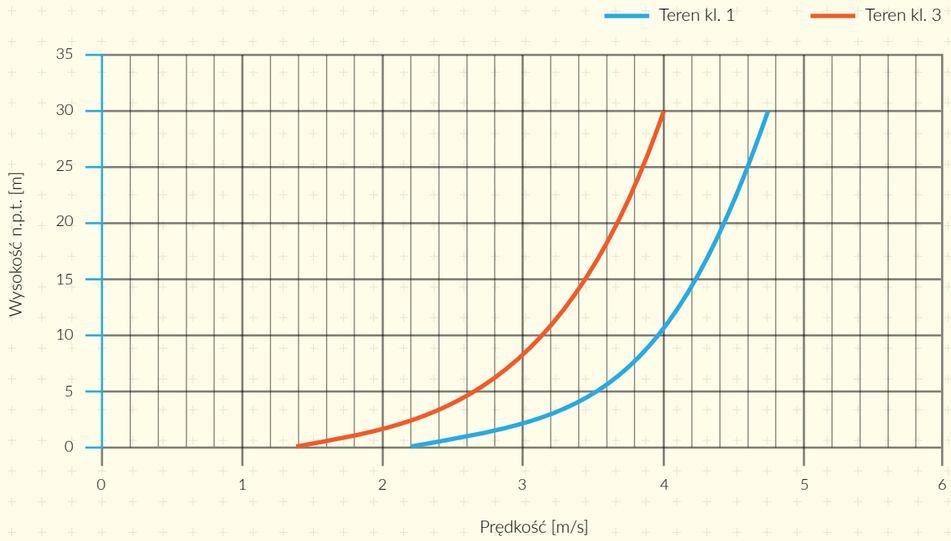
W obu miejscach w warstwie do wysokości 30 m n.p.t wyznaczono:

- profil prędkości średniej długoterminowej – rys. 6,
- przybliżony profil energii wiatru – rys. 7,

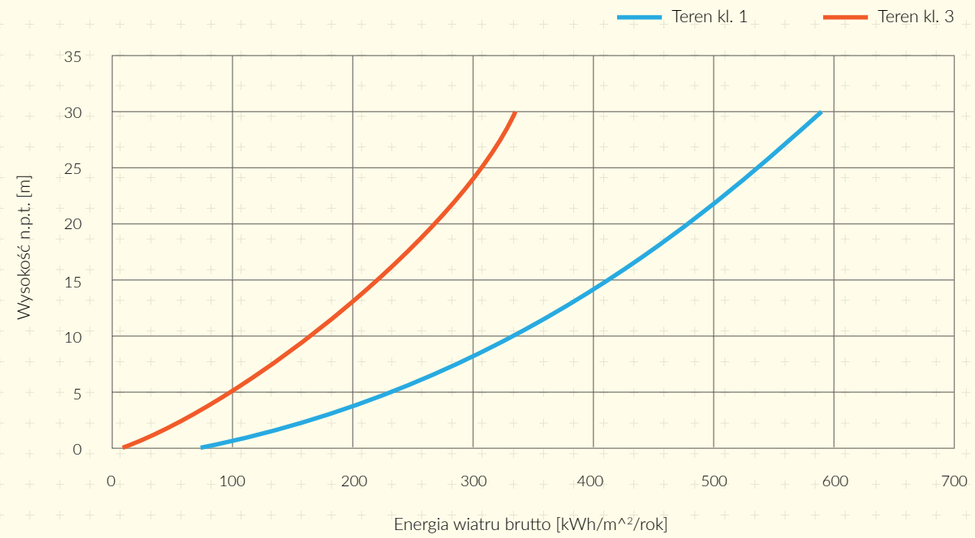
Jak widać, zarówno wpływ pokrycia (szorstkości) terenu, jak i wysokości n.p.t na prędkość i energię wiatru jest bardzo silny; na wysokości 10 m w terenie kl. 3 energia wiatru jest dwukrotnie mniejsza niż w takich samych warunkach na terenie kl. 1. Podniesienie wiatraka z 10 m na 20 m w terenie kl. 1 skutkuje wzrostem energii wiatru o 40%, a w terenie kl. 3 nawet o 58%.

Klasa	Charakterystyka	Obraz	α	h_G [m]
1	Tereny rolnicze, otwarte z nielicznymi, niskimi przeszkodami — takie jak pojedyncze drzewa w dużych odległościach od siebie, niskie krzaki, pojedyncze niskie zabudowania gospodarcze. Teren może być nieznacznie pofalowany.	www.meritum-news.com	0,165	330
3	Tereny z licznymi wyższymi przeszkodami np. częściowo pokryte lasem, tereny podmiejskie, przedmieścia miast, małe miasta, także tereny przemysłowe luźno zabudowane.	www.domki-magnolia.pl	0,220	400

Tab. 1 **Przykład opisowej klasyfikacji terenu**



Rys. 6. **Profil prędkości nad terenem klasy „1” i „3” – przykład**



Rys. 7. **Energia wiatru brutto w zależności od wysokości nad terenem klasy „1” i „3” – przykład.**

Przeszkody terenowe

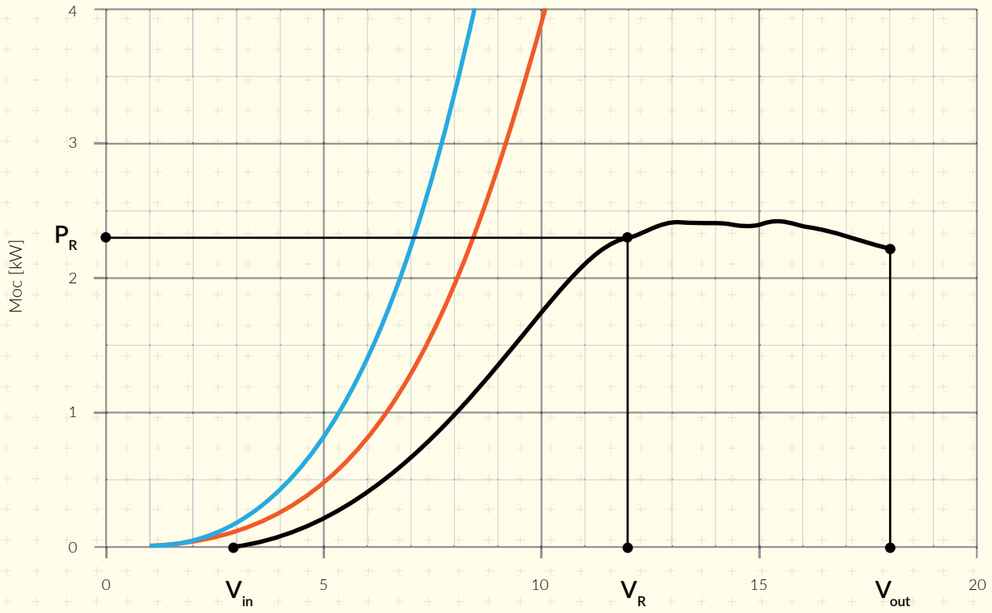
„Przeszkodami terenowymi” są w inżynierii wiatrowej takie obiekty jak budynki czy pasy drzew przydrożnych, w których sąsiedztwie – głównie po ich stronie zawietrznej – powstaje „ślad aerodynamiczny” z deficytem prędkości i zwiększoną turbulencją. Zależnie od przepuszczalności przeszkody, ślad taki rozciąga się po jej zawietrznej stronie na odległość do kilkudziesięciu, a wzwyż – do kilku wysokości przeszkody. W wyjątkowych wypadkach, lokalizacja wiatraka w pobliżu przeszkód terenowych lub pomiędzy nimi może się okazać korzystna, jeśli zdarzy się, że takie sąsiedztwo spowoduje koncentrację strumienia wiatru. Zwykle jednak takie oddziaływanie przeszkód funkcjonuje jedynie w niewielkim zakresie kierunków wiatru.

Wyniki licznych badań i obserwacji pozwoliły na sformułowanie ogólnych wskazań co do lokalizacji wiatraka w sąsiedztwie przeszkód. Na stronie: www.motiva.fi/myllarin_tuulivoima/windpower%20web/en/tour/wres/shelter/index.htm można skorzystać z kalkulatora online, który po wprowadzeniu szeregu danych wyznacza pole prędkości i energii oraz profil prędkości za przeszkodą[11].

Ukształtowanie terenu

Na terenach o bogatej rzeźbie obraz przepływu może być nadzwyczaj złożony, jednak mimo to z doświadczeń wynikają pewne uogólnienia: niemal zawsze korzystne jest usytuowanie wiatraka na wierzchołku łagodnego wzniesienia lub – nieco poniżej wierzchołka – po jego nawietrznej. Natomiast usytuowanie wiatraka na stromej skarpie może okazać się fatalne, podobnie jak np. na dachu.

- Moc chwilowa wiatru zależy od prędkości chwilowej w trzeciej potędze.
- Ani moc, ani energia średnia roczna wiatru NIE zależy od prędkości średniej rocznej w trzeciej potędze.
- Najlepszą miarą zasobności energetycznej wiatru jest jego energia wiatru brutto.
- Przy takich samych prędkościach średnich energia wiatru brutto może być różna w różnych miejscach
- dwukrotnie większa energia wiatru nie oznacza dwukrotnie większej wydajności wiatraka.
- Wiatry wiejące najczęściej to wiatry o prędkości mniejszej od prędkości średniej długoterminowej.
- Wiatry o prędkości mniejszej od średniej długoterminowej mają <10% udział w energii wiatru brutto.
- Prędkość startu wiatraka poniżej 3-3,5 m/s ma znaczenie psychologiczne, ale nie energetyczne.
- Ponad 90% energii pochodzi z wiatrów o prędkości w granicach $0{,}8V_{śr} \le V \le 3V_{śr}$.



Rys. 8. **Moc wiatru (linia niebieska) oraz krzywe mocy elektrowni: „idealnej" (l. czerwona) i rzeczywistej (l. czarna).**

- Tam, skąd wieje najczęściej niekoniecznie płynie najwięcej energii.
- Przy wyborze lokalizacji: na kierunku wiatrów najbardziej energetycznych unikać przeszkód terenowych.
- Wpływ przeszkód terenowych ma zasięg lokalny – często można zniwelować ich efekt.
- Wpływ pokrycia terenu ma zasięg globalny. Obejmuje obszar paru kilometrów wokół wiatraka.
- Im większa szorstkość terenu tym mniejsza prędkość i energia wiatru; tym większe znaczenie ma wysokość masztu.
- Lokalizacja na wzniesieniu – korzystna, na dachu – ryzykowna.

KRZYWA MOCY – JAK JĄ CZYTAĆ?

Co to jest krzywa mocy?

Krzywa mocy elektrowni wiatrowej jest charakterystyką ukazującą związek między jej mocą użyteczną i prędkością wiatru[12], przedstawiany w formie tabelarycznej bądź graficznej (rys. 8). Charakterystycznymi parametrami krzywej mocy są:

V_{in} – *prędkość uruchomienia:* najmniejsza prędkość wiatru, przy której elektrownia może wytwarzać energię [m/s];

V_{out} – *prędkość zatrzymania:* prędkość wiatru [m/s], przy której elektrownia wiatrowa jest zatrzymywana automatycznie bądź ręcznie – przez użytkownika, gdy nie ma automatyki w celu ograniczenia obciążeń zewnętrznych; obciążenia działające na wirnik zatrzymany są znacznie mniejsze od obciążeń podczas pracy. Prędkość zatrzymania ustala się tak, aby rezygnacja z wiatrów o prędkości wyższej od niej nie skutkowała istotnymi stratami w wydajności energetycznej elektrowni;

V_R – *prędkość znamionowa* [m/s], przy której elektrownia osiąga moc znamionową. Prędkość ta jest wynikiem gry między charakterystyką silnika wiatrowego (mechaniczną mocą dostępną) i charakterystyką prądnicy (mocą niezbędną do jej napędzania). Prędkość znamionowa jest ważnym parametrem przy doborze, na podstawie którego elektrownię dobiera się do lokalnych warunków wiatrowych;

P_R – *moc znamionowa* [kW]: największa moc, jaka może być trwale pobierana z elektrowni.

Znajomość krzywej mocy, a co najmniej jej parametrów, jest niezbędna zarówno do oszacowania wydajności energetycznej, jak i właściwego wyboru wiatraka.

Współczynnik mocy

Wielkość ta definiowana jest jako iloraz mocy użytecznej elektrowni i mocy strumienia wiatru płynącego przez wirnik[13], co można przedstawić za pomocą wyrażenia:

$$C_P = \frac{P}{0.5 \cdot \rho \cdot A \cdot V^3} \text{ [–]},$$

w którym:

C_P – współczynnik mocy [-],

P – moc użyteczna elektrowni [W],

ρ=1,225 – gęstość powietrza w warunkach normalnych wg AW [kg/m^3]

A – powierzchnia wirnika [m^2]: z poziomą osią obrotu, z pionową

H – wysokość wirnika [m],

D – średnica wirnika [m],

H – wysokość wirnika [m],

V – prędkość wiatru, [m/s].

Wartość współczynnika mocy jest ograniczona od góry do wartości

$$C_{PB} = \frac{16}{27} \cong 0{,}593 \text{ [-]}$$

zwanej sprawnością lub limitem Betz'a (1912). Wynik ten otrzymano posługując się elementarnym, wyidealizowanym modelem przejmowania energii z przepływu, opartym na podstawowych twierdzeniach fizyki, z którego wynika, że teoretycznie możliwe jest wykorzystanie około 60% mocy wiatru. Na rys. 8 linia niebieska reprezentuje moc strumienia opływającego wirnik:

$$P_w = 0{,}5 \cdot \rho \cdot A \cdot V^3 = 0{,}613 \cdot A \cdot V^3 \text{ [W]}$$

a czerwoną iloczyn mocy wiatru i sprawności Betz'a

$$P_B = 0{,}5 \cdot \rho \cdot V^3 \cdot C_{PB} = 0{,}363 \cdot A \cdot V^3 \text{ [W]}$$

czyli moc, jaką można by uzyskać za pomocą idealnego silnika wiatrowego. Na skutek strat aerodynamicznych, mechanicznych i elektrycznych moc realnej elektrowni jest zawsze mniejsza, zatem musi spełniać warunek:

$$C_{P_{max}} < C_{P_B}$$

	VENTUS 500		VENTUS 2000		WINDCOP 1000	
P_R [W]	500		2000		1000	
D [m]	1,72		3,155		VAWT H*D=1,6*1,25=2 m^2	
V_R [m/s]	8		9		12	
Prędkość	P	C_P	P	C_P	P	C_P
[m/s]	[W]	[-]	[W]	[-]	[W]	[-]
3	-	-	-	-	15,0	0,454
3,5	58	0,951	180	0,877		
4,0	78	0,857	220	0,718	38	0,485
5,0	115	0,647	490	0,819	71	0,464
.....	.....	.....	.....	.....	.....	....
12,0	540	0,220	2900	0,351	1032	0,488
15,0	-	-	-	-	1010	0,301

Tab. 2 **Charakterystyki trzech elektrowni wiatrowych**

Rzeczywista maksymalna wartość współczynnika mocy największych elektrowni wiatrowych sięga wartości C_{Pmax}= 0,48 ÷ 0,50, a małych, o średnicy wirnika nie większej niż kilka metrów będzie to C_{Pmax}= 0,25 ÷ 0,40. Wartość C_{Pmax} małych elektrowni jest zwykle tym mniejsza, im mniejsza jest średnica wirnika[14]. Wartość C_P, podobnie jak i mocy zmienia się wraz z prędkością.

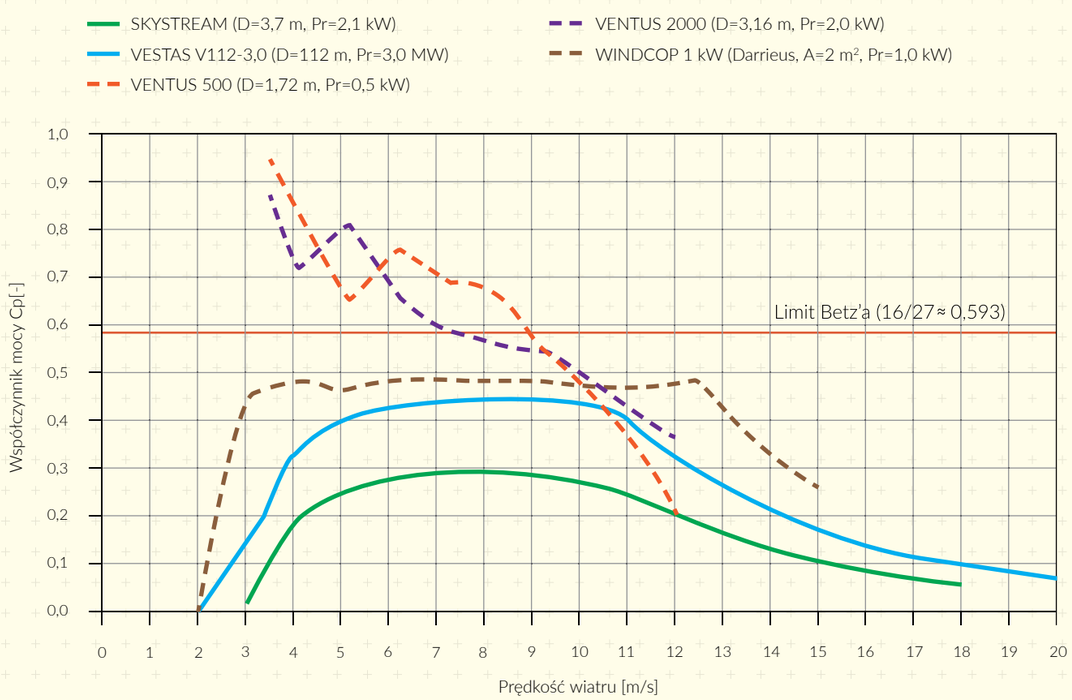
Prawda czy fałsz?

Krzywa mocy podawana w dokumentacji producenta czy sprzedawcy nie zawsze jest rzetelna. Godne zaufania są te sporządzone przez niezależne instytucje certyfikujące, jednak certyfikacja małych wiatraków ani nie jest obligatoryjna, ani też nie stała się dobrym zwyczajem. Krzywe mocy można jednak zweryfikować, przynajmniej na tyle, by móc wykryć oczywiste „fałszywki".

Oto jak to zrobić: znając powierzchnię wirnika A z krzywej mocy, można w całym zakresie użytkowych prędkości wiatru wyznaczyć wartości C_P i sprawdzić, czy otrzymane wyniki nie są sprzeczne ze zdrowym rozsądkiem zarówno ze względu na C_{Pmax} elektrowni, jak i charakter zależności między współczynnikiem mocy a prędkością $C_P(V)$; zależność ta, niezależnie od tego, czy i jak regulowana jest elektrownia, musi mieć wyraźne maksimum[15].

PRZYKŁAD: z dostępnych w Internecie ofert elektrowni wiatrowych wybrano trzy: VENTUS – 500, VENTUS – 2000[16] oraz WINDCOP 1000[17]. Ich dane, krzywe mocy oraz wyliczone wg cytowanego wyżej wzoru wartości C_P zestawiono w tab. 2.

Charakterystyki $C_P(V)$ tych trzech elektrowni przedstawiono na rys. 9; pokazano na nim także certyfikowane krzywe mocy: elektrowni VESTAS – z wirnikiem o średnicy 112 m i mocy 3000 kW oraz elektrowni



Rys. 9. **Przebieg Cp(V) pięciu przykładowych elektrowni wiatrowych.**

SKYSTREAM – z wirnikiem o średnicy 3,7 m i mocy znamionowej 2,1 kW.

Z rysunku widać, że charakterystyki $C_p(V)$ wyznaczone na podstawie danych pochodzących z cytowanych źródeł są absurdalne; krzywe mocy obu elektrowni VENTUS przeczą podstawowym prawom fizyki, natomiast krzywa mocy elektrowni WINDCOP 1 kW charakteryzuje się dwiema cechami, które ją dyskwalifikują:

– niemal w całym zakresie prędkości użytkowych wartość C_p jest stała (drobne różnice są skutkiem odczytu z krzywej mocy przedstawionej za pomocą wykresu), co jest sprzeczne z teorią wirnika,
– wartość $C_p \approx 0{,}48$ w tym przedziale prędkości jest nierealnie wysoka, bo ponad dwukrotnie większa od podobnej – co do układu i wielkości – certyfikowanej elektrowni Windspire, której C_{Pmax}=0,21(!)[18]. W przedstawionym na rys. 9 przykładzie małej elektrowni o poziomej osi wirnika (SkyStream o średnicy wirnika 3.7 m), maksymalna wartość współczynnika mocy C_{Pmax} wynosi około 0,29[19]. W wypadku najmniejszych elektrowni wiatrowych, nierzadko o średnicy wirnika poniżej 1m, możliwe do osiągnięcia wartości C_{Pmax} są jeszcze mniejsze niż cytowane w przykładach elektrowni Winspire i SkyStream.

Moc znamionowa, prędkość znamionowa

Kiedy zaczęto budować wiatraki przeznaczone do produkcji energii elektrycznej, ich „wielkość" czy „potencjał produkcyjny" zaczęto, tak jak w elektrowniach cieplnych, opisywać mocą znamionową. I tak zostało. Uwagę większości nabywców przyciąga zatem moc znamionowa, co inspiruje producentów i sprzedawców: od mocy znamionowej zależy przede wszystkim cena detaliczna, a jedną z cen wskaźnikowych elektrowni wiatrowych jest cena 1 kW mocy znamionowej. Stan taki stwarza dogodne warunki do manipulacji.

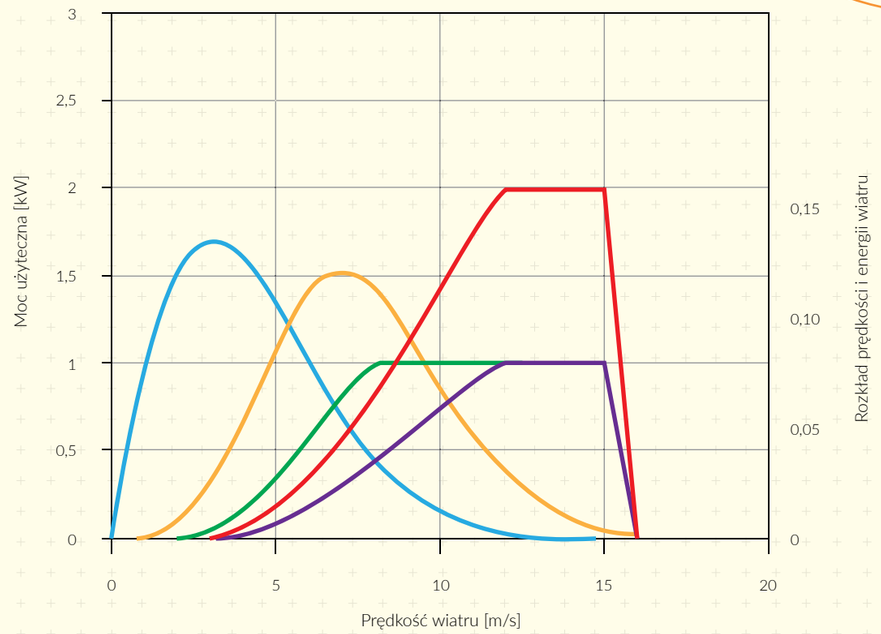
W początkowym okresie burzliwego rozwoju energetyki wiatrowej (lata 70. i 80. ubiegłego wieku) rząd Danii zaczął subsydiować budowę wiatraków, dopłacając ich producentom do jednostki (1 kW) mocy zainstalowanej. Rychło okazało się, że był to błąd. Producenci zaczęli wymieniać generatory na większe przy podobnej średnicy wirnika, licząc – nie bez racji – na większe dotacje, jak i na wyższe ceny elektrowni. Jednak produkcja energii z tych elektrowni nie wzrosła proporcjonalnie do mocy, co gorsza – w pewnych warunkach mogła wręcz zmaleć, a osiągnięcie mocy znamionowej mogło stać się prawie niemożliwe.

Płacisz za moc znamionową, liczysz na energię

Magia mocy znamionowej i słaba znajomość rzeczy to przyczyny powszechnego przekonania o tym, że większa moc znamionowa gwarantuje większą wydajność energetyczną elektrowni i w konsekwencji – większą korzyść. Nie zawsze tak jest.

PRZYKŁAD. W lokalizacji o warunkach wiatrowych pokazanych na rys. 2 i 3 (V_{ave} = 4,2 m/s, E_b = 860 kWh/m²/rok) zainstalowano trzy wiatraki oznaczone „*A*", „*B*" *i* „*C*". Wszystkie wiatraki mają $C_{Pmax} \approx 0{,}3$; ich krzywe mocy[20] przedstawiono na rys. 10, na którym pokazano także rozkład prędkości i energii wiatru w lokalizacji.

Wyznaczono wydajność energetyczną wszystkich wiatraków oraz parametry wskaźnikowe wydajności stosowane przy ocenie jakości doboru elektrowni do warunków wiatrowych. Wyniki te, oraz parametry wiatraków zamieszczono w tab. 3.



Rys. 10. **Krzywe mocy wiatraków *„A", „B", „C"* oraz rozkład prędkości i energii wiatru w miejscu ich posadowienia**

PARAMETRY WIATRAKÓW						
Poz.	Wielkość	Oznaczenie	Miano	Wiatrak		
				A	B	C
1	Średnica wirnika	*D*	m	4,3	2,38	3,35
2	Powierzchnia wirnika	*A*	m^2	14,5	4,45	8,81
3	Moc znamionowa	P_R	W	1000	1000	2000
4	Moc charakterystyczna P_R/A		W/m^2	101	225	227
5	Prędkość uruchomienia	V_{in}	m/s	2,3	3,0	3,0
6	Prędkość znamionowa	V_R	m/s	8	12	12
7	Prędkość zatrzymania	V_{out}	m/s	15	15	15
WYNIKI						
Poz.	Wielkość	Oznaczenie	Miano	Wiatrak		
				A	B	C
8	Wydajność energetyczna	*E*	kWh/rok	2650	954	1990
9	Gęstość energii użytecznej *E/A*		kWh/m^2/rok	183	214	226
10	Moc użyteczna średnia roczna *E/8760*	P_{ave}	W	303	109	227
11	Gęstość mocy użytecznej P_{ave}/A		W/m^2	20,9	24.5	25.8
12	Wsp.wykorzystania mocy znamionowej P_{ave}/PR	*CF*	-	0,300	0,109	0,114
13	Ekwiwalentna liczba godz. z mocą znamionową E/P_R	*FLH*	h/rok	2650	954	995
14	Ogólna sprawność elektrowni $E/E_{li}/A$		-	0,213	0,249	0,263

Tab. 3 **Przykład – parametry wiatraków, wyniki**

Komentarz do wyników:

– Wiatraki „*A*" i „*B*" mają tę samą moc znamionową – 1000 W, ale różne prędkości znamionowe, odpowiednio 8 i 12 m/s. Osiągnięcie takiej samej mocy przy mniejszej prędkości jest możliwe, jeśli powierzchnia wirnika będzie odpowiednio większa (w przykładzie ponad trzykrotnie) wydajność energetyczna obu wiatraków bardzo wyraźnie się różni: mimo takiej samej mocy znamionowej z wiatraka „*A*" otrzymamy ok. 2,8 razy więcej energii niż z wiatraka „*B*";

– Wiatrak „*C*" ma moc znamionową 2000 W przy prędkości znamionowej 12 m/s, takiej samej jak wiatrak „*B*". Okazuje się, że wydajność wiatraka „*A*" jest ponad 30% większa niż wiatraka „*C*", mimo że jego moc znamionowa jest dwukrotnie mniejsza!

Z powyższego wynika, że w konkretnych warunkach wiatrowych moc znamionowa wiatraka nie jest jedynym czynnikiem przesądzającym o jego wydajności. Problem tkwi we właściwym doborze parametrów wiatraka do warunków wiatrowych; chodzi głównie o to, aby prędkość znamionowa wiatraka była dobrana stosownie do rozkładu prędkości i energii wiatru. Przy zbyt dużej prędkości znamionowej wiatrak nigdy lub prawie nigdy nie osiągnie mocy znamionowej i niepotrzebnie duży generator będzie się „marnował". W przytoczonym przykładzie wiatraki „*B*" i „*C*" zaledwie w ciągu 35 godzin w roku (0.6% czasu) pracują z pełną mocą, podczas gdy wiatrak „*A*" – ok. 580 h/rok (6%). Przeciwnie – jeśli prędkość znamionowa byłaby zbyt mała (w przykładzie nie ma takiego przypadku), nie byłoby możliwe należyte wykorzystanie wiatrów mających duży udział energetyczny, powyżej prędkości znamionowej moc użyteczna jest bowiem automatycznie stabilizowana[21].

Sytuacja taka miała by miejsce wówczas, gdyby wiatraki z przykładu zastosować np. na Śnieżce, gdzie prędkość średnia wynosi ponad 11 m/s.

Jak rozsądnie dobrać wiatrak

Wiatrak optymalny, dobrany do potrzeb i lokalnych warunków wiatrowych to taki, którego wydajność energetyczna odpowiada planowanemu zapotrzebowaniu na nią, a koszt wytworzenia jednostki energii jest najmniejszy. Realizacja takiego postulatu w fazie doboru elektrowni nie zawsze jest możliwa ani nawet celowa. Można poprzestać na podejściu przybliżonym, które na pewno zapobiegnie popełnieniu rażącego błędu w doborze wiatraka. O jakości doboru, oprócz ilości wytwarzanej energii, świadczy stopień wykorzystania przez wiatrak dostępnej energii wiatru czy też stopień wykorzystania mocy zainstalowanej. Do tej oceny służą parametry wskaźnikowe:

– *gęstość energii lub gęstość mocy użytecznej* (tab. 3, pozycje 9 i 10) mówiące o tym, ile energii lub średniej mocy użytecznej przypada na 1 m^2 powierzchni wirnika; jest to miara wykorzystania wirnika,

– *współczynnik wykorzystania mocy zainstalowanej* (tab. 3, poz. 12) – miara wykorzystania „wielkości" prądnicy. Podobny sens ma *ekwiwalentna liczba godzin (pracy) z mocą znamionową* (tab. 3, poz. 13).

– *ogólna sprawność elektrowni* (tab. 3, poz. 14) – mówiąca o tym, jaka część energii wiatru jest przetwarzana na energię użyteczną.

Żadne z tych kryteriów nie ma szczególnego priorytetu, to raczej rozsądny kompromis w relacjach między nimi powinien decydować.

Na uwagę zasługuje fakt, że wszystkie wymienione parametry wskaźnikowe są szczególnie wrażliwe na prędkość znamionową elektrowni. W pierwszym przybliżeniu można przyjąć, że dobór wiatraka będzie zadawalający, jeśli prędkość znamionowa będzie zawierała się w przedziale:

$$1{,}8 \cdot V_{śr} \le V_R \le 2{,}0 \cdot V_{ave}\ \text{[m/s]},$$

a dwie pozostałe prędkości charakterystyczne spełniać będą warunki:

– prędkość zatrzymania:

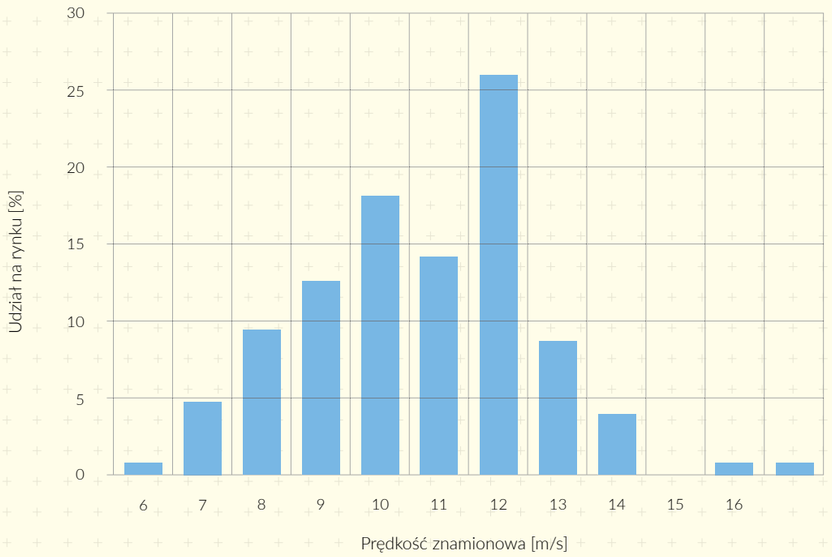
$$V_{out} \ge 3{,}5 \cdot V_{ave}\ \text{[m/s]},$$

– oraz prędkość uruchomienia:

$$V_{in} \le 0{,}8 \cdot V_{ave}\ \text{[m/s]}.$$

Dwa ostatnie warunki mają mniejsze znaczenie, a ich spełnienie jest zwykle łatwe; prędkość uruchomienia maleje w ślad za prędkością znamionową, a prędkości zatrzymania poniżej 15 m/s należy do rzadkości.

Na terenie większości kraju, w miejscach o dobrej ekspozycji i umiarkowanej szorstkości terenu, na wysokości 10-20 m n.p.t. można spodziewać się



Rys. 11. **Prędkość znamionowa małych elektrowni wiatrowych z oferty rynkowej**

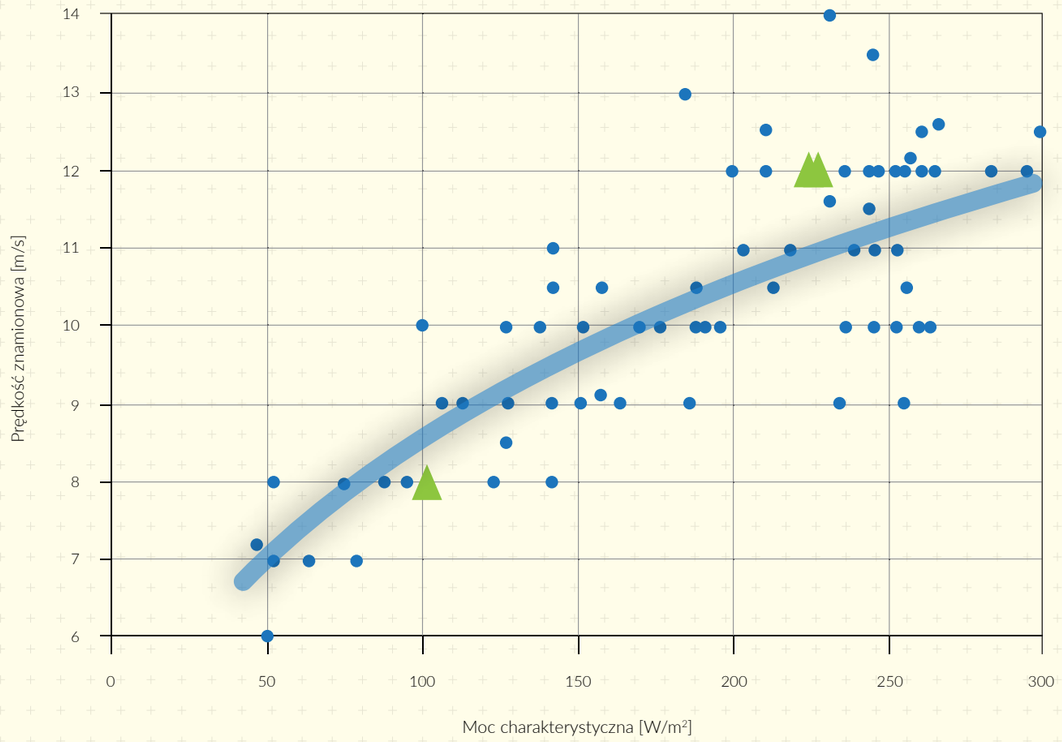
średniej długoterminowej prędkości wiatru $3,5 \le V_{ave} \le 4,5$ m/s, zatem powinien być spełniony najważniejszy warunek:
$6,5 \le V_R \le 9$ [m/s],
oraz
$V_{in} \ge 3…3,5$ [m/s] i $V_{out} = 12…16$ [m/s].

Z analizy wykonanej na próbie ok. 130 małych elektrowni dostępnych na rynku wynika, że pierwszy z warunków spełnia mniej niż ¼ wiatraków z oferty rynkowej – patrz rys.11.

Jeśli prędkość znamionowa nie jest znana lub istnieją wątpliwości, co do jej deklarowanej wartości (podobnie jak to bywa z krzywą mocy), przy doborze wiatraka, można posłużyć się innym parametrem – mocą charakterystyczną (tab.2, poz.4). Jest to możliwe dlatego, że moc prędkość znamionowa jest dobrze skorelowana z mocą charakterystyczną, co ilustruje rys.12.

Fetysz „godzin z pełną mocą”

Dwa pośród parametrów wskaźnikowych związanych z wydajnością energetyczną elektrowni upodobali sobie komentatorzy i energetycy wywodzący się z kręgu energetyki konwencjonalnej. Są to: **współczynnik wykorzystania mocy znamionowej**[22] (patrz tab.2 poz.12) oraz **ekwiwalentną liczbę godzin pracy elektrowni z mocą znamionową w ciągu roku**[23] (tab.2, poz.14). Znaczenie, jakie się im przypisuje często nie jest poparte dostateczną refleksją, co prowadzi to do nieuprawnionych interpretacji: im większa liczba godzin „z pełną mocą” czy większy współczynnik wykorzystania mocy tym przedsięwzięcie korzystniejsze, i przeciwnie. Można więc usłyszeć, że *„…małe wiatraki są mało opłacalne, bo średnio w Polsce wykorzystanie mocy zainstalowanej w tej kategorii wynosi zaledwie 0,15”* bądź, że *„…wiatraki o mocy 5 kW pracują średnio 1200 godzin/rok”* (mowa o *FLH*), więc interes jest wątpliwy. Można było także znaleźć w prasie dramatyczny tytuł „*Polskie wiatraki pracują na ćwierć mocy*”, co wprawdzie odnosiło się do dużej energetyki, ale wpisywało się w taki sam ciąg pochopnej interpretacji. Nie odnosząc się do problemu opłacalności można jedynie zwrócić uwagę, że oba te parametry są jedynie miarą wykorzystania mocy zainstalowanej w prądnicy. Taki sam wiatrak, ale z „mniejszą” prądnicą będzie miał oba te wskaźniki większe, ale może towarzyszyć temu zarówno większa jak i mniejsza wydajność energetyczna, co zależy od miejscowych warunków wiatrowych.



Rys. 12. **Relacja między mocą charakterystyczną a prędkością znamionową; punkty – wg danych ofertowych, trójkąty – przypadki z przykładu.**

- Warto weryfikować krzywą mocy.
- Większa moc znamionowa to nie zawsze większa wydajność energetyczna.
- Szczególnie mała prędkość uruchomienia wiatraka nie jest walorem o dużym znaczeniu.
- Wiatrak powinien być dobrany stosownie do miejscowych warunków wiatrowych.
- Najlepiej dobrany wiatrak to taki, który produkuje najtańszą energię.
- Nie należy ulegać magii współczynnika wykorzystania mocy znamionowej bądź „godzin z pełną mocą”.
- Dobór wiatraka w pierwszym przybliżeniu: prędkość znamionowa wiatraka lub moc charakterystyczna poprawnie skorelowane z prędkością średnią w lokalizacji.

W kolejnym numerze Magazynu będziemy pisać o dostępnych metodach szacowania warunków wiatrowych, wyborze lokalizacji wiatraka i doborze wiatraka stosownie do potrzeb.

Przypisy

1. Atlas niemieckiej firmy anemos o rozdzielczości 5x5 km udostępniany jest odpłatnie. Wind atlas na stronie http://80.81.15.14/en/Polen/index.html udostępnia on-line prędkości średnie na wysokości 60 i 120 m we wskazanym miejscu; nie znana jest rozdzielczość danych ani informacji co do ich pewności.
2. Małe wiatraki instaluje się zwykle na wysokości nie większej niż 20 m n.p.t.
3. Istnieją też mapy w skali mezo z danymi ilościowymi.
4. Takie przedstawienie rozkładów jest zwane ***empirycznym histogramem prędkości wiatru***.
5. Chodzi o warunki normalne wg Atmosfery Wzorcowej (AW): temperatura 15°C (288 K), ciśnienie 1013,25 hPa.
6. Ściśle: energia wiatru brutto.
7. Ściśle: gęstość mocy wiatru.
8. Ściśle: funkcja rozkładu gęstości prawdopodobieństwa prędkości wiatru.
9. www.brasit.pl/elektrownie-wiatrowe/wiatr-w-polsce/
10. Jest to pewne uproszczenie modelowe. Profil prędkości zależy od wielu innych czynników jak np. prędkość czy stabilność atmosfery uwarunkowana głównie zjawiskami cieplnymi.
11. Na stronie www.motiva.fi/myllarin_tuulivoima/windpower%20web/core.htm w zakładce „The Guided Tour” znajduje się anglojęzyczny, dobry kurs energetyki wiatrowej. Polecamy!
12. W wypadku małych wiatraków są to wartości średnie z kilkudziesięciu sekund. Dotychczas brak standardu dotyczącego czasu uśredniania. W dużej energetyce wiatrowej są to średnie 10-minutowe.
13. Przyjęta definicja mocy wiatru jest umowna; w wyrażeniu na moc strumienia bierze się pole przekroju strumienia ze średnicy wirnika, a prędkość w przepływie swobodnym, przed wirnikiem, gdzie jest większa od prędkości w płaszczyźnie wirnika.
14. W tym zakresie średnic efekt skali jest dość wyraźny.
15. To wynika zarówno z fizyki jak i kryteriów stosownych przy doborze geometrii wirnika.
16. Patrz: www.ekodom.bydgoszcz.pl/?menu=oferta&podmenu=elektrownie-wiatrowe&model=ventus-500
17. Patrz: www.myenergy.pl/?page=Windcorp
18. *Wind Turbine Generator System Power Performance Test Report for the Mariah Windspire 1-kW Wind Turbine*. A. Huskey, A. Bowen, and D. Jager, Technical Report NREL/TP-500-46192.
19. SWCC Summary Report; Manufacturer: Southwest Windpower, Wind Turbine: Skystream 3,7, Certification Number: SWCC-10-20.
20. Krzywe mocy są nieznacznie uproszczone: przyjęto stałą moc w przedziale prędkości $V_R \le V \le V_{out}$,
21. Moc użyteczną ogranicza się (płaska część krzywej mocy) by zapobiec zniszczeniu wiatraka.
22. Oznaczenie CF od ang. *capacity factor*.
23. Oznaczenie FLH od ang. *full load hours*.

DOŁĄCZ DO NAS

- JESTEŚ WYTWÓRCĄ?
- PROJEKTUJESZ?
- CHCIAŁBYŚ NAM POMÓC WYDAWAĆ MAGAZYN?

NAPISZ NA:
wytworcy@cohabitat.net

COHABITAT