

Monografia pokonferencyjna

Odnawialna przestrzeń projektowania

ECO MAKE 2018

pod redakcją dr Anny Wrzesień

Akademia Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi

Wydawca:

Akademia Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi
91-726 Łódź, ul. Wojska Polskiego 121
www.asp.lodz.pl

Koncepcja publikacji i redakcja naukowa:

dr Anna Wrzesień

Recenzje:

dr Agnieszka Sobol
prof. Wojciech Wybieralski

Redakcja i korekta:

Karolina Kozera
Izabela Wojtyczka
Azja i Kosmos

Projekt graficzny i skład:

Anna Wrzesień
Azja i Kosmos

© Copyright by Akademia Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi

ISBN

978-83-65403-87-2

Łódź, 2019



Akademia Sztuk Pięknych
im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi



WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W ŁODZI

Anna Wrzesień

Odpowiedzialność. Dlaczego to takie ważne...? 4

Mariusz Włodarczyk

Idee projektowania odpowiedzialnego w kontekście nauczania wzornictwa przemysłowego 6

Jan Kukuła

W stronę minimalizmu 10

Krzysztof Kubasek

To plastik! to-nie-my! 14

Karol Janiak

Ekologia jako nośnik emocji – projekt samochodu solarnego Eagle Two 18

Ewelina Niedzielska

Ekologia a polimery 26

Magdalena Stecka

Proekologiczne prototypowanie 3D 32

Anna Łaszkiewicz

Odpowiedzialne projektowanie w perspektywie projektanta, konsumenta i przedsiębiorstwa 38

Aleksandra Bąkowska

Etyczne i ekologiczne wyzwania procesu projektowego i prowadzenia marki. Jak zachować autentyczność? Jakie wartości budują tożsamość? 44

Marek Średniawa

Ekologiczne, czyli jakie? 50

Tomasz Kwiatkowski

Trujący posmak designu 54

Dominika Krogulska-Czekalska

W stronę dizajnu odpowiedzialnego i inkluzywnego 58

Odpowiedzialność. Dlaczego to takie ważne...?

Niniejsza monografia jest zbiorem artykułów napisanych przez uczestników konferencji naukowych odbywających się w ramach Festiwalu Eco Made 2017 oraz Eco Make 2018. Temat konferencji: *Odnawialna przestrzeń projektowania*.

We wstępie chciałabym przybliżyć idee konferencji oraz założenia całego wydarzenia Eco Make.

Od pięciu lat Akademia Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi przybliża społeczności łódzkiej zagadnienia związane z ekologią. Celem organizatorów wydarzenia było edukowanie oraz popularyzowanie tych niezwykle ważnych treści.

Dlaczego artyści i projektanci zajęli się taką tematyką?

Dlaczego nie... Z jednej strony jako nauczyciele powinniśmy być liderami niedestrukcyjnymi, z drugiej – jako wizjonerzy – musimy projektować i tworzyć mądrzej.

Działania na rzecz poprawy jakości kształcenia to efekt przemian, które dokonaty się nie tylko na poziomie strukturalnym Festiwalu, ale również przemian mentalnych samych organizatorów. Aktualnie świadomość zagrożeń, jakie dotyczą nas wszystkich, zmusza środowiska projektowe oraz artystyczne do działania na rzecz gospodarki cyrkularnej, bazując na ich zdolnościach i możliwościach.

Eco Make to projekt, który stwarza platformę do rozmowy, wymiany myśli i doświadczeń. Wydarzenia w ramach trzydniowej imprezy są jednocześnie formą kampanii informacyjno-promocyjnej, której celem jest kształtowanie postaw ekologicznych wśród studentów, wykładowców oraz mieszkańców Łodzi i województwa łódzkiego. Na Eco Make składają się działania takie jak: konferencja naukowa, warsztaty, ścieżki edukacyjne, konkurs, wystawy. Każdy element wydarzenia opracowywany jest pod opieką zespołów merytorycznych, rad naukowych oraz ekspertów zaproszonych do współpracy.

W każdej idei projektowej czy idei artystycznej czas ma znaczenie. My – projektanci – docieramy do problemów i znajdujemy rozwiązania, czasem jednak za późno. Zmiana nazwy wydarzenia z Eco Made na Eco Make jest oczywiście symboliczna, ale komunikat w niej zawarty ma nam zasygnalizować, że czas w walce o planetę ma znaczenie. Przejście z formy dokonanej na teraźniejszą mówi, że chcemy być czujni... aktywni... nie reagować za późno... post factum. Trzy dni szczególnej uwagi zwróconej na globalne problemy to jednak za mało, dlatego tak ważne jest opracowywanie materiałów naukowych, dokumentacji z wydarzeń, dzielenia się zdobytą wiedzą. Mamy świadomość, że jest to proces, który ewoluuje...

Ekologia i dbanie o środowisko naturalne to nie tylko modne i nośne aktualnie zagadnienia, ale przede wszystkim niezwykle trudne i złożone tematy. Pojęcia, które współtworzą tę gałąź, są nieostre, nie precyzują celów czy też samych rozwiązań. Często są na pograniczu „psucia dobrej atmosfery”, bo to tematy, o których coraz częściej głośno mówimy, jednak ulegamy presji grupy i poza rozmową nie robimy nic. Pytanie brzmi, czy warto tkwić w iluzji zgodności i czy aby na pewno to nam się opłaci. Tym bardziej miło mi stwierdzić, że zawarte w monografii artykuły dowodzą właściwych postaw proekologicznych, dydaktycznych, naukowych, odpowiedzialnych... Nie wiemy, jak powinny wyglądać zmiany, nie ma tu gotowych przepisów, ale na pewno są wskazówki oraz wiedza, w którą powinniśmy uposażać wszystkich, bez względu na wiek, wykonywany zawód czy upodobania polityczno-społeczne.

Eco Make to projekt, który daje możliwość wymiany myśli i doświadczeń pomiędzy artystami, naukowcami i przedsiębiorcami. Podczas konferencji, warsztatów, wystaw, młodzi artyści i projektanci zdobywają wiedzę z poszczególnych zagadnień, a w konsekwencji przyczyniają się do propagowania postaw ekologicznych. Przynajmniej tak brzmią założenia i chęci organizatorów. Taka współpraca pomiędzy przemysłem a środowiskiem akademickim daje korzyści również na polu ekonomii cyrkularnej. Tego typu praktyki ekologiczne stają się niezwykle ważne w strategii rozwoju miast, a nawet świata. Proszę sobie wyobrazić, jak niezwykły to profit.

Zesztoroczne hasło wydarzenia brzmiało: *Człowiek odpowiedzialny*. Dlaczego to takie ważne?

Przeszukując literaturę i internet w celu znalezienia źródeł dotyczących tejsze odpowiedzialności, można odnieść wrażenie, że przestrzeń ta nie ma końca. Ta metaforyczna i wirtualna. Wręcz roi się od definicji i interpretacji. Jedna szczególnie zwróciła moją uwagę: *Kryzys dotyczący stosunku człowieka do środowiska, pojawił się i narasta obejmując swym zasięgiem całą świat. Dlatego ogromnie ważnym problemem ludzkości u progu XXI wieku jest przetrwanie i stworzenie warunków godnego życia dla przyszłych pokoleń, życia w harmonii z naturą i drugim człowiekiem¹.*

¹ Dacko-Pikiewicz Z., Małeczka-Tomała M., *Edukacja ekologiczna we współczesnej szkole*, wyd. Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej, Dąbrowa Górnicza 2017, ISBN 978-83-65621-24-5.

Odnoszę wrażenie, że drugie zdanie zbudowane jest z samych przeciwstawnych pojęć... taki zbiorowy oksymoron. Pojawia się pytanie o zasadność takich figur retorycznych. Czy odpowiedzialne jest bazowanie na dotychczas przyjętej ekspresji językowej? A może uczciwiej byłoby dostosować normy językowe do zmienionej już rzeczywistości? Może odpowiedzialność to uczciwość? I czy w ogóle mamy szansę na godne życie, na przyszłe pokolenia, na życie w harmonii z naturą i drugim człowiekiem...? To pozostawiam rozważaniom.

*Wszyscy powinni mieć świadomość, że ochrona i kształtowanie środowiska, w którym żyjemy, jest koniecznością, a zatem podstawowym obowiązkiem każdego człowieka, gdyż każdy jest tylko chwilowym użytkownikiem i ma obowiązek przekazać je innym, następnym pokoleniom.*² W tym fragmencie docieramy do kolejnej definicji odpowiedzialnego człowieka, który ma obowiązek przebywać na Ziemi według ustalonych zasad. Ochrona środowiska stała się globalnym priorytetem ekologicznym w XXI wieku z konsekwencjami za jej nieprzebranie. A więc mamy obowiązek. Tak samo jak w większości państw świata mamy obowiązek jeździć prawą stroną jezdni lub nie mamy przyzwolenia na wulgarne zachowanie czy popełnianie przestępstw. Skąd w takim razie dowolność w interpretacji zasad ekologii? Konsekwencje tego odczuwa każdy, bez względu na liczbę przewinień. To taka zbiorowa odpowiedzialność o pejoratywnym wydźwięku.

Złożoność kwestii odpowiedzialności okazuje się również bardzo nieostra w odniesieniu do projektowania i sztuki. W świecie designu znamy bardzo dobrze sformułowanie „odpowiedzialne projektowanie”, a wybitni projektanci szczerą się osiągnięciami w myśl tej idei. To dlaczego nie czujemy wymiernych efektów? W 1992 roku projektant Michael Rock w swoim artykule *Czy projektowanie może być odpowiedzialne społecznie?*³ prowadzi dyskurs na temat odpowiedzialności, a także uświadamia, jak bardzo to pojęcie wymyka się definicjom.

Trudno też dać jednoznaczną odpowiedź na postawione w tytule, obok zagadnień odpowiedzialności, pytanie – dlaczego to takie ważne? Niniejsza publikacja dowodzi tego, że nie ma jednej odpowiedzi, a w zamian pojawia się coraz więcej pytań. Jednak wypracowanie kolejnych modeli odpowiedzialności... osobistej... społecznej... zawodowej... było, jest i będzie zasadne.

Wspólny udział w konferencjach, debatach, warsztatach, wystawach dotyczących światowych nurtów we wzornictwie i odpowiedzialnym, zrównoważonym projektowaniu – studentów, artystów, naukowców i przedsiębiorców – ma skłonić wszystkie grupy do współpracy, pozwolić na poznanie różnych punktów widzenia i oczekiwań. Sprawić, że wspólnie realizowane pomysły będą się uzupełniać, kształtować na nowo i ulepszać.

Na koniec, a w zasadzie na początek, podzielę się dedykacją, którą ostatnio otrzymałam od przyjaciela. Życzę nam wszystkim, abyśmy wytrwale kontynuowali zmienianie świata i sprawiali, że będzie piękniejszym miejscem.

² Tamże, s. 4.

³ Dębowski P., Mrowczyk J., *Widzieć / wiedzieć*, wyd. Karakter, Kraków 2011, ISBN 978-83-62376-04-9.

Idee projektowania odpowiedzialnego w kontekście nauczania wzornictwa przemysłowego

*Istnieją co prawda dziedziny działalności bardziej szkodliwe niż wzornictwo przemysłowe, ale jest ich bardzo niewiele.*¹ Słowa pochodzące z manifestu Victora Papanka, wprowadzające w zagadnienia projektowania odpowiedzialnego czy też projektowania zrównoważonego, znają chyba wszyscy zainteresowani tematem designu. Pozwoliłem sobie zacytować je, ponieważ stanowią ważny punkt odniesienia do omawianego tematu dotyczącego projektowania odpowiedzialnego w kontekście nauczania wzornictwa przemysłowego. Wszyscy mamy większą lub mniejszą świadomość determinowaną różnymi zależnościami tymczasowości naszej obecności na Ziemi, a także niewielkich możliwości na zmianę tego stanu rzeczy. Wiemy, że może nas jako zbiorowość dotknąć wiele rodzajów kataklizmów, są wśród nich takie, na które nie mamy wpływu albo takie, które bezmyślnie i nieodpowiedzialnie sami generujemy. Ciągłe jednak mamy możliwości działania, powinniśmy starać się chronić naturę, chroniąc tym samym siebie jako część jednego, ogromnego ekosystemu, próbować żyć zgodnie z jej porządkiem, nie niszczyć i nie skracać czasu życia naszej planety. Ważne zadanie w realizacji tego zobowiązania w naprawdę szerokim zakresie mogą spełniać różne dziedziny projektowania, do których należy także wzornictwo przemysłowe.

Projektowanie odpowiedzialne w odniesieniu do wzornictwa przemysłowego rozumiemy jako działanie uwzględniające na etapie opracowania projektowego wpływ wytworzonego produktu na system ekologiczny naszej planety w ciągu całego cyklu jego życia.

Ekologia jako nauka, której zadaniem jest między innymi poszerzanie świadomości społeczeństwa i oddziaływanie na środowisko naturalne, stała się popularna, a nawet modna. Stale obecna w przestrzeni publicznej, bywa niestety wykorzystywana przez wielu nieuczciwych producentów do osiągnięcia partykularnych zysków. W konsekwencji powstało i nagromadziło się wiele nieścisłości i przekłamań związanych z tym, co jest ekologiczne, a co nie jest.

Podczas konferencji zatytułowanej „Odnawialna przestrzeń projektowania 2.0”, która miała miejsce w Łodzi w dniach 28 i 29 listopada 2018 roku, zaproszeni przeze mnie wysokiej rangi specjaliści zajmujący się zagadnieniami designu próbowali odpowiedzieć na pytanie, jak w dzisiejszych czasach uczyć projektantów wzornictwa przemysłowego, jak uczyć designu świadomego i odpowiedzialnego.

W prowadzonym przeze mnie panelu dyskusyjnym wzięli udział eksperci: prof. Bogumiła Jung z Uniwersytetu Artystycznego w Poznaniu, pedagog, projektantka, Prezes Stowarzyszenia Projektantów Form Przemysłowych; prof. Wojciech Wybieralski z Akademii Sztuk Pięknych w Warszawie, projektant wzornictwa przemysłowego i dydaktyk; dr Cezary Gajewski z Uniwersytetu Alberta w Kanadzie, projektant i dydaktyk; prof. Jan Kukuła z Akademii Sztuk Pięknych im. Eugeniusza Gepperta we Wrocławiu, projektant wzornictwa przemysłowego i dydaktyk; dr Anna Wrzesień z Akademii Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi, projektantka specjalizująca się w komunikacji wizualnej i pedagog; dr hab. Przemysław Tomaszewski z Akademii Sztuk Pięknych im. Władysława Strzemińskiego w Łodzi, projektant i pedagog.

Główne pytanie – Jak uczyć projektowania odpowiedzialnego, czyli jakiego? – postawione moim interlokutorom obejmowało szereg związanych z nim problemów szczegółowych. Zagadnienia, które pragnąłem poddać dyskusji i ocenie profesjonalistów, zawierały kolejne pytania:

W jakim zakresie projektant może być odpowiedzialny za efekt ekologicznego oddziaływania zrealizowanych w produkcji jego własnych projektów?

W jaką wiedzę i umiejętności możemy wyposażać naszych studentów, aby stali się w przyszłości świadomymi i odpowiedzialnymi projektantami?

Czy dokonuje się ewolucja postawy i wrażliwości studentów uczelni w odniesieniu do odpowiedzialności ekologicznej?

A także jakie kompetencje w tym obszarze powinien posiadać przyszły projektant?

Debata miała przebieg dynamiczny, dyskutowano z ogromnym zaangażowaniem, prezentacjom własnego stanowiska nie rzadko towarzyszyły emocje, dlatego przedstawiona poniżej relacja nie jest chronologicznym zapisem wypowiedzi jej uczestników, tylko uporządkowanym, ujętym problemowo uogólnieniem opinii formułowanych przez rozmówców. Wszyscy biorący udział w panelu w równej mierze wypowiadali się i konkretyzowali własne zdanie w dyskutowanych kwestiach.

Przedstawione poniżej poglądy i oceny nie są cytatami, lecz sumą wysłuchanych, uogólnionych i sformułowanych przeze mnie wniosków wynikających z debaty, dlatego brak w tekście cytowań.

Jako punkt wyjścia w relacji z odbytej debaty prezentuję opinie na temat, czym jest dydaktyka wzornictwa przemysłowego (dla ścisłości należy zaznaczyć, że mowa o studiach I i II stopnia w państwowych uczelniach artystycznych).

¹ Papanek V., *Design dla realnego świata. Środowisko człowieka i zmiana społeczna*, Wydawnictwo Recto Verso, Łódź 2012, s. 9.

Dydaktyka projektowania produktów wzorniczych jest procesem trudnym i złożonym, którego celem ma być nabycie umiejętności projektowania, wiedzy z nim związanej, a także kompetencji przydatnych w przyszłej pracy designera. Proces dydaktyczny kończy prezentacja efektów kształcenia polegająca na zastosowaniu wiedzy i umiejętności w praktycznym działaniu, czyli realizacji zadania projektowego w formie pracy dyplomowej. Główną różnicę pomiędzy I i II stopniem kształcenia stanowi rodzaj i zakres nabytych kompetencji oraz wiedzy projektowej. Absolwenci uzyskujący tytuł licencjata posiadają umiejętności, kompetencje i wiedzę niezbędną do kreatywnego, samodzielnego lub zespołowego rozwiązywania projektów o charakterze zadaniowym (np. na podstawie briefu projektowego). Absolwenci uzyskujący tytuł magistra posiadają kompetencje niezbędne do kierowania zespołami projektowymi, pracami badawczymi, wdrożeniowymi i studyjnymi, potrafią analizować i syntezować skomplikowane procesy użytkowe i opracowywać nowe. Ponadto realizują zadania projektowe często poprzedzane własnymi analizami w celu wygenerowania problemów do rozwiązania.

Kształcimy studentów, którzy projektują samochody, rowery, pociągi, autokary, szybowce, meble, kuchenki mikrofalowe, aparaty telefoniczne, monitory komputerowe, interfejsy, roboty kuchenne, narzędzia pracy, maszyny produkcyjne, sprzęt rehabilitacyjny, przyczepy campingowe, narty i wiele tysięcy innych produktów wytwarzanych przemysłowo. To szerokie spektrum działania projektowego obejmujące produkty bardzo różniące się od siebie pokazuje, jak elastyczne i otwarte powinno być podejście uczących, jak uniwersalna musi być dydaktyka, aby mogła przygotować przyszłego projektanta do realizacji tak różnorodnych zadań.

Jako dydaktycy wzornictwa uczymy przede wszystkim kreatywności, pokazujemy, jak zadawać pytania mądre i dociekliwe, łamiące schematy i stereotypy, jednocześnie kształcimy umiejętność łączenia twórczego działania z różnymi dziedzinami nauki, techniki, ekonomii, humanistyki oraz innymi obszarami wiedzy. Naszym zadaniem jest kształcenie designerów w taki sposób, aby wiedza i umiejętności pozyskane w czasie studiów były przydatne w warunkach obecnych, ale też w zmieniających się realiach, wobec wyzwań, z którymi w przyszłości będą musieli się zmierzyć. Co ważne, powinniśmy rozwijać świadomość wśród młodych adeptów zawodu projektanta wzornictwa, że należy projektować tylko to, co jest konieczne, a nie to, co jest możliwe (stosowanie brzytwy Williama Ockhama).

Nauczamy projektowania świadomego i efektywnego, którego rezultaty nie przynoszą strat, uczymy technologii projektowania, czyli metodyki projektowania, mówiąc o potrzebach, o możliwościach i o konsekwencjach wynikających z działań projektowych i produkcyjnych. Zalecamy badanie i analizowanie procesów użytkowych, by projektować najprostsze procesy zaspokajania potrzeb, a także stosować najmniej energochłonne technologie. Bardzo ważnym aspektem kształcenia jest przekonanie studentów o potrzebie ciągłego zdobywania i poszerzania wiedzy niezbędnej do rozwiązywania pojawiających się nowych problemów projektowych.

Zadajemy trudne pytania o sens naszej pracy, przede wszystkim pytanie podstawowe – czy naprawdę jesteśmy potrzebni, przecież wszystko zostało już zaprojektowane. A jednak patrząc z drugiej strony, widzimy, że istnieją obszary, które wymagają ciągłej interwencji, potrzebują nowych rozwiązań wynikających z przemian cywilizacyjnych, a co za tym idzie społecznych czy ekonomicznych. Uwrażliwiamy studentów na ważną i trudną problematykę poprawy jakości życia i funkcjonowania osób słabszych, np. starszych (co pocieszające, takie właśnie tematy projektowe są często i chętnie przez nich wybierane).

Realizując w procesie dydaktycznym idee projektowania odpowiedzialnego, przekonujemy studentów, aby nie podejmowali tematów dla samych w sobie i nie przyczyniali się do zjawiska konsumpcjonizmu, ponieważ to od niego w dużej mierze zależy przyszłość naszej planety. Radykalne stanowisko w tej kwestii prezentuje Fumio Sasaki w książce *Pożegnanie z nadmiarem – minimalizm japoński*², pisząc o nadmiarze rzeczy, najczęściej zupełnie niepotrzebnych, którymi nieustająco się otaczamy. Czy zdrowy rozsądek i opamiętanie są możliwe, czy wobec bogactwa wyboru oferowanego przez wszechobecną reklamę człowiek jest w stanie ograniczyć ilość posiadanych dóbr? Wątpliwe, a jednak należy w procesie kształcenia projektantów wzornictwa przemysłowego rozwijać poczucie odpowiedzialności za ten stan rzeczy. Naszym zadaniem jako pedagogów jest nauka projektowania świadomego, któremu towarzyszyć powinna potrzeba i umiejętność odpowiedzi na pytanie za każdym razem, gdy realizują zlecenia dla swoich klientów: czemu służyć ma wytworzony produkt, czy tylko zaspakajając chęć posiadania nowych dóbr, czy w sposób wartościowy polepszać egzystencję jego użytkowników. Równie ważne jest poszukiwanie rozwiązań projektowych, które realizując potrzeby odbiorców, nie powodują zwiększenia oferty produktów na rynku.

Rola pedagoga w dydaktyce wzornictwa przemysłowego nie ogranicza się do nauczania zawodu projektanta, polega także na kształtowaniu wartościowych, przydatnych w praktyce cech osobowych, takich jak: umiejętność słuchania, zdolność rozumowania i łatwego komunikowania się, opanowanie polegające na braku agresji i nienarzucaniu własnego zdania. Nauczyciel może pełnić funkcję doradcy personalnego, przekazywać wiele ze swojego doświadczenia dydaktycznego i zawodowego młodym, chłonnym, wrażliwym ludziom.

W procesie nauczania wzornictwa przemysłowego często poruszamy się na granicy myślenia pragmatycznego i odczuwania emocjonalnego oraz wrażliwości na aspekty etyczne. Z etyką nierozdzielnie wiążą się kwestie ekologii, dlatego tak ważne jest pogłębianie świadomości ekologicznej naszych studentów.

² Sasaki F., *Pożegnanie z nadmiarem – minimalizm japoński*, Wydawnictwo Burda Książki, Warszawa 2017.

Projektowanie odpowiedzialne i świadome opiera się na wiedzy między innymi o aktualnych zagrożeniach bezpieczeństwa ekologicznego, dlatego naukę każdego kolejnego rocznika projektantów wzornictwa przemysłowego powinien rozpoczynać wykład o stanie bieżącym i prognozach na przyszłość.

To, co między innymi odróżnia umysł ludzki od innych istot, to zdolność przewidywania i projektowania. Koniec naszej egzystencji w takiej formie, jaką znamy, i tak nastąpi, może wobec tego powinniśmy poruszać się ścieżką manicheistyczną od zła do dobra, co w kontekście ekologii może mieć pozytywny wpływ na spowolnienie procesów degradacji systemu równowagi naszego środowiska i na efekt końcowy.

Problematyka zrównoważonego projektowania od wielu lat jest dyskutowana i analizowana, dzięki dotacjom unijnym zostało uruchomionych wiele międzynarodowych programów mających na celu udzielenie odpowiedzi na pytanie, jak optymalnie uczyć projektowania zrównoważonego, czyli odpowiedzialnego. Czas na stawianie postulatów minął, w obecnej sytuacji potrzebne jest działanie, powinniśmy użyć wszelkich możliwych środków, jakie daje połączenie projektowania i sztuki, by formułować mocniejsze i ostrzejsze komunikaty kierowane do społeczeństwa, żeby dostrzegalne zmiany zachowań w zakresie ekologii były większe i bardziej zdecydowane. Trudno jest, będąc wewnątrz systemu, zmienić ten system. Od 1989 roku, po transformacji ustrojowej, żyjemy w systemie kapitalistycznym, który cały czas ewoluuje i wygląda na to, że nadal będzie ulegał przeobrażeniom. Zmiany, które dokonały się na przestrzeni tego czasu, stworzyły niezwykle podatny grunt do rozwoju konsumpcjonizmu, po kilkudziesięciu latach życia w biedzie społeczeństwo rekompensowało niedostatek pragnieniem i nabywaniem dóbr materialnych oraz usług kosztem ekologii. O tym, czy przemianom ulegnie ten stan rzeczy, w lokalnym czy nawet globalnym zasięgu, decydują bezpośrednio politycy, na których z kolei wpływ ma społeczeństwo. Doskonałym narzędziem nacisku społeczeństwa na polityków mogą być umiejętnie wykorzystane media społecznościowe. Znane są przykłady użycia mediów w sprawach, choć o zdecydowanie mniejszym zasięgu, zakończonych pozytywnym skutkiem, np. bojkotowanie niektórych marek przez konsumentów.

Jako dydaktycy uczymy naszych studentów pracy zespołowej, ponieważ powstanie i wdrożenie na rynek nowego produktu wymaga udziału wielu specjalistów reprezentujących różne dziedziny. Choć często uzurpujemy sobie prawo do nazwy „projektant”, odnosi się ona również do konstruktorów, ekonomistów, technologów czy informatyków, z którymi projektanci wzornictwa przemysłowego tworzą wspólną platformę pozwalającą na lepsze i szybsze generowanie rozwiązań. Praca w zespołach interdyscyplinarnych nie tylko w szerokim spektrum ukazuje zagadnienia problemowe, jest również okazją do wymiany doświadczeń, poglądów i wiedzy, a także do prezentacji postawy odpowiedzialnego projektowania oraz sposobem jej rozpowszechniania.

Badania losów absolwentów kierunku wzornictwo na naszych uczelniach potwierdzają istnienie kilku schematów rozwoju zawodowego realizowanych przez licencjatów i magistrów. Należy do nich zatrudnienie przez firmę produkcyjną w roli projektanta wzornictwa przemysłowego, praca w firmie produkcyjnej na stanowisku zbliżonym do roli projektanta, praca w studiu projektowym i realizacja zleceń projektowych dla innych podmiotów oraz uruchomienie i praca we własnym studiu projektowym realizującym zlecenia firm produkcyjnych, a także uruchomienie własnej działalności produkcyjno-projektowej i realizacja własnych projektów. Choć nasi absolwenci są czynnymi projektantami wzornictwa przemysłowego, nie kwalifikuje się ich do zawodów certyfikowanych, tak jak zawód konstruktora budowlanego czy lekarza. Praktycznie są to osoby, które mogłyby nie mieć ukończonych żadnych studiów, żeby wykonywać swój zawód. Czy powinno się zatem mówić o odpowiedzialności projektantów, którzy właściwie nie muszą spełniać żadnych restrykcyjnych konieczności, których nikt nie kontroluje ani nie rozlicza według ustalonych standardów? Tym bardziej powinno, bowiem na projektantach wzornictwa przemysłowego spoczywa ogromna odpowiedzialność, a w jej rozwoju i kształtowaniu ważną rolę odgrywają studia i ugruntowana na nich postawa etyczna odnosząca się również do zagadnień ekologicznych. Czy możliwe są inne sposoby działania wymuszające na designerach uczciwość i projektowanie odpowiedzialne? Może projektanci powinni być zrzeszani w instytucjach, które by ich certyfikowały? Wówczas przedsiębiorcy korzystający z usług takich designerów również zmuszeni byłiby do respektowania zasad odpowiedzialnego projektowania i produkcji, więc korzyść byłaby podwójna.

Odpowiedzialność to bardzo szerokie pojęcie, nie do końca jasno zdefiniowane, przez co nie zawsze będąc wyraźnym punktem odniesienia. Istnieje jednak odpowiedzialność personalna, którą każdy z nas posiada, a ta w połączeniu z etyką wskazuje na właściwe wybory, które ostatecznie mogą przynosić pozytywne efekty. Choć w swojej pracy dydaktycznej wyposażamy przyszłych designerów w zasób wiedzy i umiejętności, w warsztat metodyczny służący do rozwiązywania problemów, próbujemy uczyć ich również projektowania jako pewnej ekspresji twórczej, wrażliwości, także na problemy ekologiczne, rozwijamy idee projektowania odpowiedzialnego, nie wiemy jednak, jaki to wszystko odniesie skutek w konfrontacji ze społeczeństwem. Staramy się, by umieli w przyszłej pracy zawodowej postępować z pełną świadomością swoich działań, by chcieli szerzyć wiedzę i wrażliwość poprzez kontakty z producentami i konstruktorami, a dzięki dobrze zaprojektowanym produktom mogli oddziaływać na społeczeństwo.

Nasi studenci jako indywidualni twórcy, a często jednocześnie wytwórcy (producenci), mogą po zakończeniu edukacji szerzyć idee projektowania odpowiedzialnego poprzez swoje realizacje projektowe. Bardzo wielu designerów poszukuje, bada i zapoznaje się z nowymi materiałami czy nowymi technologiami, które mogą być bardziej przyjazne dla środowiska. Głównie młodzi projektanci tworzą nowatorskie trendy, mody i kierunki we wzornictwie, choć nie zawsze ze skutkiem realizującym ich

założenia. Na przykład nurt redesignu, szlachetny w swojej idei przeprojektowania i odnowienia starych, często wyrzucanych na śmietnik przedmiotów, mających wykluczyć czy ograniczyć kupowanie nowych sprzętów, doprowadził do powstania mody na takie produkty. Natychmiast wykorzystali ją producenci, by wytwarzać i sprzedawać przedmioty, które tylko wyglądają na stare, w rzeczywistości wykonywane są z nowych surowców, tylko postarzanych dzięki zastosowaniu specjalnych technologii. Oczywiście ma to zdecydowanie negatywny wpływ ekologiczny.

Designerzy nierzadko starają się podczas procesu projektowego przekonywać zleceniodawców do odpowiedzialnej produkcji, a przez to pośrednio wpływać na odpowiedzialną konsumpcję, jednak są to przypadki odosobnione na tle ponurej rzeczywistości. Może prawo obowiązujące producentów wyrobów tytoniowych, nakazujące im umieszczanie na opakowaniach napisu „palenie zabija”, powinno zostać rozszerzone na innych wytwórców, którzy musieliby na produktach mających negatywny wpływ na środowisko drukować informacje dla kupujących – „ten produkt zabija naszą planetę”.

W stronę minimalizmu

Przystępując do pisania artykułu, uświadomiłem sobie, że podstawowa wiedza na temat stanu naszej planety jest powszechnie znana, a hasła: zaśmiecanie środowiska, ekologia, ekodesign, wymieniane są wielokrotnie w różnych mediach przy różnych okazjach. Mówi się o tym od lat, zdajemy sobie sprawę z zagrożeń, jednak realnie robimy niewiele lub za mało. Niekorzystne zmiany następują coraz szybciej i zaczynają dotykać nas bezpośrednio. Jesteśmy agresywną cywilizacją marnotrawiącą zasoby Ziemi w niepoahamowanej nadprodukcji, która w rezultacie prowadzi do masowego wytwarzania odpadów, niszczenia środowiska, a przy tym... jest nas ludzi po prostu bardzo dużo.

Czy jednak na co dzień uświadomiamy sobie, że cały ekosystem, cały nasz świat to cieniutka powłoka na planecie otoczonej bezmiarom pustki i ciemności? Że nie mamy dokąd uciec ani miejsca, by schronić się gdzie indziej. Nie będę przytaczał liczb ani przykładów – są porażające. Warto zapoznać się z danymi zawartymi w artykule *Zanieczyszczenie plastikiem to globalny problem!* zamieszczonym w Gazecie Wyborczej 18 kwietnia 2018, a opracowanym na podstawie innych źródeł.¹

Odpady tworzyw sztucznych to poważny, ale tylko jeden z długiej listy problemów, z jakimi boryka się cywilizacja. Trafnie podsumował aktualny stan problemów naszej planety prof. dr hab. Piotr Skubała z Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w wykładzie pt. *Wkraczamy na planetarną terra incognita* wygłoszonym na konferencji *Odnawialna przestrzeń projektowania 2.0* organizowanej w ramach ECO MAKE 2018 w ASP w Łodzi. Niestety, nie jest to optymistyczna diagnoza.

Jak w takiej sytuacji kształcić studentów w tym „szkodliwym”, powtarzając za Papankiem, zawodzi? Czy nie następuje tutaj sprzeczność w postrzeganiu roli projektanta? Z jednej strony tworzenie rzeczy potrzebnych, atrakcyjnych i lepszych, technologicznie nowatorskich, a z drugiej strony sami jako projektanci, wprężeni w system wytwarzania, jesteśmy istotnym elementem napędzania produkcji, a więc konsumpcji i nadkonsumpcji. Projektant jest łącznikiem pomiędzy producentem i konsumentem. Od niego w pewnym stopniu zależy, czy będzie przede wszystkim rzecznikiem producenta, czy raczej kupującego. Czy projektant ma w ogóle wybór? Dobre pytanie.

Producent liczy na zysk, to jego misja, to także utrzymanie dla pracowników – taki ma priorytet – rozwój i zysk są wpisane w strategię każdej firmy. Projektant jest zatrudniony po to, aby zlecony mu produkt był atrakcyjny pod każdym względem, żeby się sprzedawał. Klient ma kupić właśnie ten produkt, chociaż podobnych na półce jest kilkanaście, ma zaspokoić potrzeby producenta i ambicje projektanta, w rezultacie przyczynić się do ich sukcesu.

Nad tą triadą jest jeszcze opiekuńczy parasol – marketing, który dba o to, abyśmy kupowali. Namawia, reklamuje, informuje co, gdzie i dlaczego powinniśmy kupić – „must have” to lansowane nośne hasło.

Nowe to nie zawsze lepsze, najczęściej tylko bardziej modne, jeszcze atrakcyjniejsze wizualnie – kupowane bez refleksji na temat włożonej energii, zużytych surowców, wyemitowanych zanieczyszczeń do atmosfery, produkowane nierzadko jedynie dla zysku, a stare przedmioty... – trafiają na śmietniki, a często do lasów, rzek czy jezior i do oceanów. Co minutę do morza trafia taka ilość plastiku, jaka znajduje się w jednej śmietnicarce.

Świadomość i edukacja

Kto powinien, kto z tej triady ma możliwości i realny wpływ na hamowanie nadkonsumpcji? Każdy! Projektanci mają szansę i w pewnym zakresie także potencjalne możliwości kształtowania postaw społecznych. Projektant to nie tylko wykształcony, sprawny i zdolny specjalista, to przede wszystkim świadomy i odpowiedzialny humanista. Jednak to konsument decyduje co kupić, czy kupić, ile kupić. Jego trzeba więc edukować. Oczywiście nie jest to proste ani natychmiastowe. Należy zacząć od siebie. Od siebie projektanta – promować rzeczy potrzebne, uświadamiać producenta – też przecież konsumenta – lub wręcz przeciwstawiać się działaniom sprzecznym z ekologią.

W tym miejscu przychodzi mi do głowy refleksje:

- Reklamy telewizyjne bombardują widzów bezustannie. Podobno zajmują 20–30% czasu emisyjnego. Czy nie powinno się obciążyć nadawców, zlecniodawców opłatą edukacyjną –uświadamiającą, tak aby część czasu reklamowego była poświęcona edukacji proekologicznej?

- Czy w dobie powszechnie występujących nośników informacji multimedialnej konieczny jest zalew półek sklepowych przekolorowanymi, uszlachetnionymi tworzywami opakowań? Są to zwykle jednorazowe przedmioty, ni to plastik, ni tektura – po zakupie lądują w śmietniku. Nie nadają się do recyklingu. Stają się drogim odpadem, do którego zużyto m.in. energię i barwniki – nie zawsze ekologiczne. Czy nie można zalet produktu wyświetlić na ekranie w markecie, a sam produkt zapakować w bardziej ekologiczny materiał?

¹ Britannica, Earthday.org, Materiały Komisji Europejskiej, Europejska strategia na rzecz tworzyw sztucznych w gospodarce o obiegu zamkniętym, Telegraph, Scientific American. (<https://www.green-projects.pl/zanieczyszczenie-plastikiem-globalny-problem> (dostęp styczeń 2019).

- Skoro na każdej paczce papierosów jest napisane, że palenie zabija, czy nie powinno być dużymi literami napisane na opakowaniach z plastiku czy opakowaniach środków chemicznych podobne ostrzeżenie o ich szkodliwości, zabijaniu natury i planety? To właśnie opakowania plastikowe i produkty jednorazowe mają duży udział w generowaniu odpadów. W Europie około 40% produkcji tworzy sztucznych to opakowania.

Coraz częściej i powszechniej pojawiają się, zwłaszcza wśród młodych, wykształconych ludzi, pozytywne trendy. Wynikają ze wzrastającej świadomości, ale także ze zmiany stylu życia, rozwoju nowych technologii, łatwej komunikacji i dostępu do wiedzy.

Współczesny nomadyzm – raczej być niż mieć, doświadczać, a nie gromadzić. „Nomadyzm” to przemieszczanie się, wędrowanie z całym swoim dobytkiem. Tradycyjni nomadzi, np. Beduini, Tuaregowie, Mongołowie, to przede wszystkim pasterze. Ich dobytek zwykle ograniczał się do potrzeb egzystencjalnych – narzędzi do wytwarzania sprzętów lub ozdób i ich naprawy. Dla ludzi Zachodu nomadyczne życie stanowi interesującą inspirację, marzenie o poznawaniu i wolności. Współczesny nomadyzm – cyfrowy, to atrakcyjna, pręźnie rozwijająca się alternatywa funkcjonowania. Sprzyjają temu powszechnie dostępne możliwości przemieszczania się, poznawania świata, ludzi, kultur. Nomada nie potrzebuje wiele, ograniczona liczba sprzętów codziennego użytku sąsiaduje w jego bagażu z urządzeniami cyfrowymi i kartą płatniczą. Ma też potężne zaplecze w postaci sieci internetowej, a więc ma zapewniony dostęp do wiedzy, informacji, możliwości komunikowania się z rodziną, znajomymi czy z pracodawcą. Może pracować zdalnie niemal w dowolnej części globu – to coraz bardziej atrakcyjna alternatywa dla młodych, ciekawych świata ludzi.

Warto w tym miejscu przytoczyć kilka danych z raportu, jaki opublikowała zajmująca się trendami nomadystycznymi Natalia Hatałska w opracowanym przez siebie dokumencie:

Szacuje się, że do 2035 roku do miana cyfrowych nomadów będzie można zaliczyć nawet miliard osób na całym świecie... Przewiduje się, że do 2035 roku ponad 50 procent mieszkańców Stanów Zjednoczonych będzie freelancerami, a 1/3 z nich wybierze nomadyczny sposób na życie... 88% respondentów raportu stanowiły osoby w wieku 25–44 lat. Tylko 18% z respondentów zgodziło się ze stwierdzeniem, że „pieniądze i rzeczy materialne są ważne w życiu”. 83% respondentów zadeklarowało, że najważniejszą wartością w życiu jest dla nich wolność i niezależność².

Znakiem czasu są powstające jak grzyby po deszczu miejsca pracy na wynajem – coworking. Zjawisko to staje się powszechne w wielu krajach. W Katedrze Wzornictwa wrocławskiej ASP realizowana jest obecnie interesująca praca doktorska mgr Wiktorii Lenart pt. *Prywatność w przestrzeni współdzielonej – elementy wyposażenia miejsca pracy biurowej* poświęcona tym problemom.

Nieodłącznym elementem nomadyzmu jest zjawisko minimalizmu. W moim przekonaniu jest to nośna, atrakcyjna i skuteczna w efektach alternatywa dla nadkonsumpcjonizmu. Japoński orędownik minimalizmu Fumio Sasaki w wydanej niedawno książce *Pożegnanie z Nadmiarem – minimalizm japoński*³ prezentuje wielowarstwowe korzyści wnikające z życia z umiarem. Co prawda jego ortodoksyjny minimalizm trudny jest do zaakceptowania w pełni, jednak daje dużo do myślenia.

Postawa minimalistyczna nie wiąże się z jakąś zasadniczą definicją, jest dążeniem do ograniczania, do pozbywania się. Nie jest to łatwe i nie musi być ani totalne, ani ograniczone czasowo. Moje własne dotychczasowe skromne zabiegi to faza początkowa, na razie przyniosła niewielkie sukcesy. Próba pozbywania się książek utknęła, podobnie lub jeszcze gorzej jest z innymi „przydasiami”. Hasło „minimalizm” – w Internecie pełne jest rad i... i tyle. To już przerabiałem. Rozpoczynanie od pozbywania się, kończy się często na chęciach, to tak jak z odchudzaniem po świątach. Jednak sama świadomość nadmiaru jest już drogą do sukcesu. Na pewno nie kupiłem kilku rzeczy, bo... przyszła refleksja, czy naprawdę ich potrzebuję. Nie kupiłem też w ostatnim kwartale ok. 150 litrów paliwa. Wcale nie potrzebuję tak często korzystać z samochodu. Niemal nie odczułem z tego powodu jakiegokolwiek dyskomfortu. Nie kupując kolejnej ułatwiającej życie elektronicznej „zabawki”, pozbawiam kogoś pracy, ale czy praca polegająca na generowaniu nadmiaru przedmiotów nie powinna być w inny sposób wykorzystana?

Równie ważnym, może ważniejszym efektem minimalistycznej postawy jest zmiana przyzwyczajeń, sposobu życia, innego podejścia do rozumienia siebie. Fumio Sasaki stawia za przykład pozytywnego oddziaływania minimalizmu Steve’a Jobsa. Produkty twórcy Apple’a z powściągliwym, ograniczonym do minimum oprzyrządowaniem, np. iPhone – posiadający tylko jeden przycisk, czy Mac – pozbawiony nadmiaru kabli, to wynik fascynacji filozofią zen – uczącej minimalizmu.

Pozbycie się nadmiaru przedmiotów to możliwość zerwania z rutyną dnia codziennego, przebywania ciągle wśród tych samych rzeczy. To nie tylko niepotrzebny balast fizyczny. To balast przede wszystkim psychiczny, mentalny. Codziennie wracając do domu, zanurzamy się w to ulubione, bezpieczne otoczenie, ale może jest to nasze więzienie niepozwalające lub utrudniające przebicie się przez schematy i przyzwyczajenia.

² <http://hatalska.com/2017/02/02/wedrowcy-raport-o-wspolczesnych-nomadach/> (dostęp styczeń 2019).

³ Sasaki F., *Pożegnanie z Nadmiarem – minimalizm japoński*, Wyd. Burda Publishing Polska Sp. z o.o., Warszawa 2017.

Jak więc kształcić projektantów w zmieniającym się świecie? Ostatnie lata pokazują zmiany w postrzeganiu roli projektanta przez studentów wzornictwa. Pojawiająca się tematyka prac dyplomowych, preferowana przez dyplomantów, oscyluje wokół człowieka, a nie konsumenta – człowieka. Projektowanie prospołeczne, poprawa jakości życia, ekologia – są najczęściej głównymi tematami, czasami tłem, kontekstem, problemem „z tyłu głowy”.

Realizacja w naszej pracowni w ubiegłym roku grupowego zadania pt. *Przydomowa hodowla drobiu – kurnik* przebiegała z dużym zaangażowaniem i zapałem, właśnie ze względu na jego prospołeczne wartości. Zaprojektowany został kurnik dla 2–5 kur, który można byłoby kupić w częściach i złożyć w przydomowym ogrodzie, a w hodowli kur wykorzystywać częściowo resztki kuchenne oraz pozyskiwać ekologiczne jajka.

Kilka przykładów innych prac dyplomowych:

- *Wyposażenie pokoju studenta – biurko* – dyplom licencjacki był udaną próbą zmierzenia się z częstymi przeprowadzkami studenta w trakcie studiów. Niedrogi, trwały, składany zestaw elementów do samodzielnego konstruowania różnych opcji mebla.
- *Wyposażenie podróżnika nomady* – dyplom magisterski – projekt trzyczęściowego plecaka z kieszeniami przeznaczonymi do uporządkowanego transportowania niemal całego wyposażenia podróżnika. Wszystko rozmieszczone w sposób umożliwiający po rozłożeniu wykorzystanie plecaka jako doraźne legowisko – materac.
- *Personalizowany zestaw wyrobów ze skóry – tradycyjne rzemiosło wspomagane współczesnymi technologiami* – dyplom dotyczył zagospodarowania cennych skórzanych resztek z wytwórni siodeł jeździeckich. Zostały zaprojektowane elementy interesujących mebli, a także drobne przedmioty do własnoręcznego tworzenia obiektów użytkowych.

Obecnie realizowane są trzy prace dyplomowe:

- dotycząca miejskich przestrzeni rekreacyjnych – skupia się na projekcie *Zestawu do przyrządzania i celebrowania posiłków na działce*. Okazuje się że działki warzywno-rekreacyjne (tzw. działki pracownicze) przeżywają swój renesans i cieszą się dużym zainteresowaniem młodych ludzi.
- *Zestaw obiektów użytkowych z alternatywnych materiałów biodegradowalnych* – jest w fazie intensywnych poszukiwań ekologicznych materiałów pozyskanych z recyklingu, najbardziej przystosowanych do hodowli roślin.
- bardzo interesująco zapowiada się także temat *Projekt przedmiotów użytkowych inspirowanych tradycyjnym wytwórstwem z wykorzystaniem naturalnych materiałów* – częścią dyplomu jest rozprawa pt. *Naturalne materiały i tradycyjne metody wytwórcze w dobie współczesnego nadkonsumpcjonizmu. Reaktywowanie wytwórstwa lub produkcji na niewielką skalę z użyciem regionalnych materiałów*.

Prace dyplomowe są interesującymi wizjami. Nie są tworzone wg założeń projektowych firmy, raczej nie mają szansy, aby wejść do produkcji. Nie taki zresztą jest zasadniczy cel dyplomów. Są jednak świadectwem dojrzałości i odpowiedzialności wchodzących w życie zawodowe młodych projektantów, a to napawa optymizmem. Jestem przekonany, że potrafimy jako gatunek przetrwać na naszej planecie i uchronić jej piękno.

To plastik! to-nie-my!

Bardzo szybko przyzwyczailiśmy się do dóbr wykonanych z plastiku, szczególnie do tych jednorazowego użytku. Rzeczywistość bez butelek PET, patyczków do uszu, toreb foliowych lub innych „jednorazówek” zapowiada diametralne zmiany w codziennym funkcjonowaniu człowieka oraz zachęca do poszukiwania alternatywy. Produkty te znacząco ułatwiły nam życie. Tak bardzo przeniknęły do naszej rzeczywistości, że przestaliśmy zwracać na nie uwagę.

Idea „jednorazowości” od początku nacechowana jest ogromnym negatywnym wpływem środowiskowym, bo jeśli cokolwiek jest użyte tylko jeden raz, to bez względu na to, z jakiego materiału będzie wyprodukowane, jest nadużyciem środowiskowym o zakresie globalnym. O ile zrozumiałe wydaje się zastosowanie jednorazowego wyposażenia pierwszej potrzeby, w miejscach takich jak ośrodki opieki medycznej, gdzie kluczowa jest higiena oraz sterylność, to ogromnym nadużyciem jest produkowanie dużej ilości opakowań różnego rodzaju, które spełniają swoje zadanie jedynie przez krótką chwilę po zakupie, a potem trafiają do śmietnika.

Wskutek tak ogromnego nadużywania plastiku jego produkcja na przestrzeni 50 lat zwiększyła się ponad 20 razy¹. Z 15 mln ton, począwszy od 1964 roku, do 311 mln ton w 2014 roku. Rocznie zużywamy ok. 500 bilionów plastikowych torebek, a 13 milionów ton plastiku dostaje się do oceanu każdego roku². Każdej minuty na świecie sprzedaje się 1 milion plastikowych butelek, a rocznie do produkcji plastiku zużywamy 17 milionów baryłek ropy. Dla porównania: z jednej barytki ropy możemy wyprodukować 750 grzebieni kieszonkowych, 540 szczoteczki do zębów, 135 piłeczek gumowych, 65 kubeczków jednorazowych, 39 koszulek poliestrowych, 23 hula hoops czy 11 obudów do telefonów biurowych. Jedna baryłka oleju wystarczy, aby wyprodukować paliwo do przejechania 450 km średniej wielkości samochodem lub 80 km ciężarówką przewożącą ładunek.³ Według Środowiskowego Programu Organizacji Narodów Zjednoczonych (ang. United Nations Environment Programme, UNEP)⁴ konsumpcja plastiku podwoi się w ciągu najbliższych 10–15 lat. Są to zatrważające dane, które tworzą katastroficzny scenariusz w obliczu naszej nieopanowanej nadkonsumpcji. Wyspa śmieci 5 razy większa od Polski dryfuje na Pacyfiku, plastikowe śmieci wiszą na drzewach i krzewach w różnych częściach świata, plastik zapycha odpyły ścieków, zabija zwierzęta, które go jedzą. Najgorszy jest jednak fakt, że rozkład plastiku to proces długotrwały, zajmujący od 500 do 1000 lat.

Pomimo wspomnianych powyżej danych wciąż bezrefleksyjnie zużywamy nadmierną ilość plastiku i nierozważnie pozbywamy się go na śmietniku. Powiedzenie: „czego oczy nie widzą, tego sercu nie żal” idealnie opisuje sposób naszego funkcjonowania. W konsekwencji plastik zalegający wszędzie staje się winowajcą wszelkiego zła.

Należy raczej zadać pytanie, czy przyczyną wszelkich zagrożeń ekologicznych nie jest jedynie nadkonsumpcyjne i bezmyślne gospodarowanie zasobami.

Istnienie plastiku wniosło wiele pozytywnych aspektów do naszego życia. Od łatwego formowania ułatwiającego uzyskiwanie optywowych, atrakcyjnych form, po zaawansowane technologicznie komponenty, narzędzia czy urządzenia, które pomagają nam w istotnych czynnościach codziennych lub często ratują nam życie. Plastik stał się częścią naszego codziennego życia. Problem pojawił się w momencie, gdy w ferworze zachwytu nowymi możliwościami jakie daje plastik, nie nauczyliśmy się pragmatycznie oceniać własnych działań i przewidywać, jakie są konsekwencje naszych nadużyć z nim związanych.

W obliczu stosunkowo młodej technologii, jaką jest formowanie z plastiku na tak wielką skalę, nie udało nam się równolegle wypracować mechanizmu ułatwiającego podejmowanie świadomych i odpowiedzialnych decyzji dotyczących jego właściwego użytkowania. Z drugiej zaś strony produkty, które nabywamy, powinny informować nas o tym, jaki wpływ na środowisko wywierają.

Konsumentom byłoby o wiele łatwiej podejmować właściwe decyzje, a naszymi pieniędzmi głosowałibyśmy za bardziej ekologicznymi opcjami. Patrząc na produkt, nie jesteśmy w stanie jednoznacznie określić, jakie materiały zostały użyte do produkcji, ile energii zużyto lub jakie zanieczyszczenia powstają podczas całego procesu jego przygotowania. W zamian za to producenci manipulują danymi lub wręcz przekazują niewiarygodne informacje, tak aby sprzedać więcej, lecz niekoniecznie ekologicznych wyrobów.

Bardzo łatwo ulegamy więc fałszywym „ekosugestiom”, które kreuje się jako prawdziwe, a prawdziwymi nie są. Nasza niewiedza o tym, co się dzieje za kulisami produktu poza zasięgiem naszego pola widzenia, szkodzi całemu środowisku z nami łącznie. Konsument decydując się na zakup jest nieświadomy i narażony na podejmowanie błędnych decyzji.

¹ *The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics report by the World Economic Forum, the Ellen MacArthur Foundation, and McKinsey & Company*, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/new-plastics-economy/2016-report> (dostęp styczeń 2019).

² World Environment Day 2018: Overview - worldenvironmentday.global (dostęp styczeń 2019).

³ 17 things that can be made from one barrel of oil - Trusted energy intelligence - reports & data; www.jwnenergy.com (dostęp styczeń 2019).

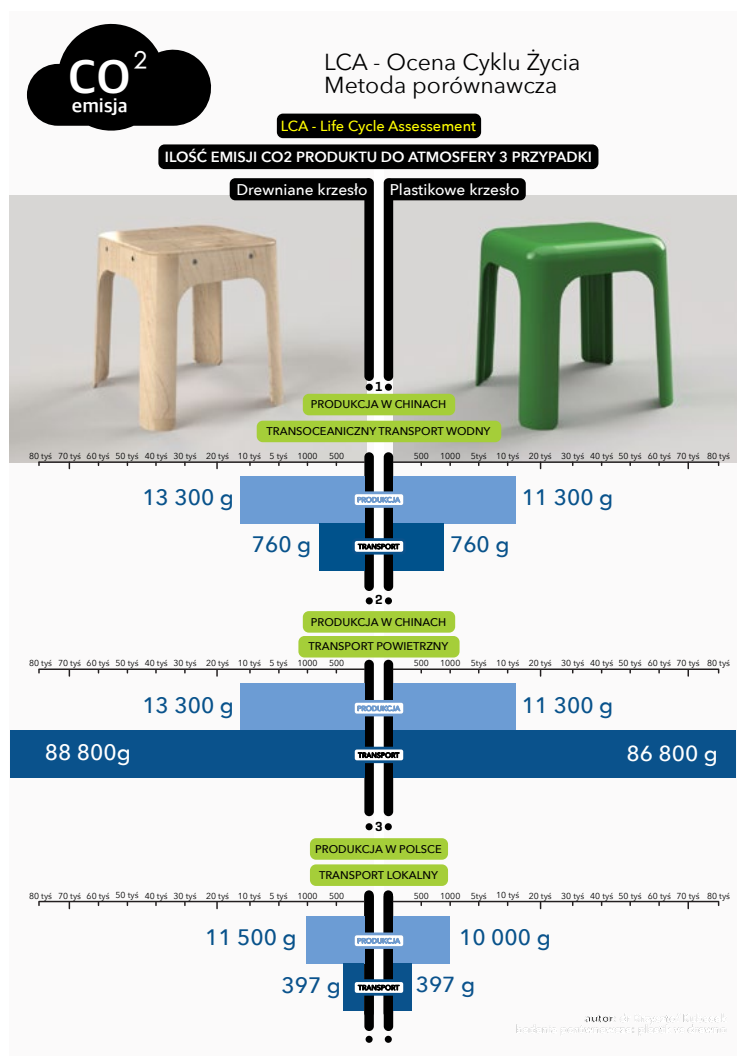
⁴ <http://web.unep.org/> (dostęp styczeń 2019).

Zły plastik?

Z każdej strony otoczeni jesteśmy przekazem, że za zbliżającą się katastrofę ekologiczną odpowiedzialny jest plastik. Istnieje jednak wiele naukowych opinii, które pokazują pozytywną stronę plastiku i wytworzonych z niego produktów. Weźmy na przykład plastikowe torby. Wiele naukowych źródeł, m.in. The UK Government Environment Agency,⁵ The U.S. Environmental Protection Agency,⁶ czy np. Rząd Szkocji w swym raporcie *Proposed plastic Bag Levy – Extended Impact Assessment Final Report 2005*⁷, jednoznacznie udowadniają, iż produkcja toreb papierowych emituje o wiele więcej zanieczyszczeń powietrza i wody, zużywa wiele więcej energii i wody niż produkcja plastikowych toreb. Problem z plastikowymi torbami leży głównie w ilości tych produktów poddanych faktycznemu recyklingowi. I choć są one wykonane z materiałów, które w 100% można przetworzyć, to jednak jedynie 1 na 100 zostaje podana recyklingowi.⁸

Bardziej przychylny plastikowi wskaźnik ekologiczny potwierdził się również w mojej pracy doktorskiej pt. *Produkt ekologiczny wspierany indeksem ekologicznym*. W swych badaniach zestawiałem ze sobą oraz poddałem analizie porównawczej metodą LCA dwie grupy produktów: krzesło ze sklejki i krzesło plastikowe oraz zabawkę drewnianą i zabawkę plastikową dla dzieci w wieku powyżej 3 lat.

Okazało się, że w obydwu przypadkach, bez względu na zmianę atrybutów dotyczących transportu na wodny, lotniczy lub transoceaniczny czy umiejscowienia produkcji w Chinach lub w Polsce, emisja CO₂ była zawsze wyższa w produkcie z drewna lub sklejki niż w produkcie z plastiku (rys.1 i rys.2).



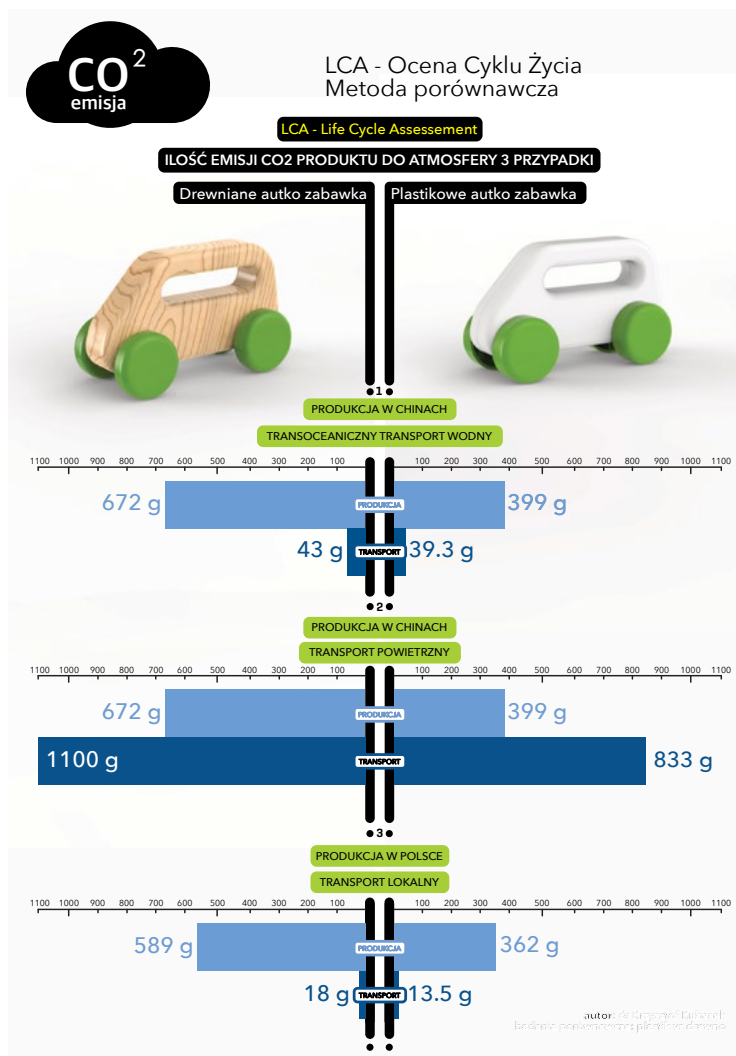
Rys. 1. Drewniane i plastikowe krzesło – ocena LCA

⁵ <https://www.gov.uk/government/organisations/environment-agency> (dostęp styczeń 2019).

⁶ <https://www.epa.gov/> (dostęp styczeń 2019).

⁷ Environment Group Research Report – Proposed Plastic Bag Levy – Extended Impact Assessment; volume 1 Main report - <https://www2.gov.scot/Resource/Doc/57346/0016899.pdf> (dostęp styczeń 2019).

⁸ Goleman D., *Inteligencja ekologiczna*. Wyd. Rebis, Poznań 2009.



Rys. 2. Drewniana i plastikowa zabawka – ocena LCA

Stwierdzenie, że plastik jest ekologiczny, byłoby nadużyciem. Jednak wspomniane wyniki badań naukowych przekonywują do większej przychylności na korzyść plastiku. Uwzględniają one wpływ środowiskowy produktu, począwszy od momentu wydobycia materiałów, poprzez produkcję, użytkowanie, kończąc na jego śmierci lub ponownym przetworzeniu.

W istocie, żaden materiał nie jest w 100% ekologiczny, a jedynie względnie ekologiczny, co uzależnione jest od wielu czynników.

Podobnie jest ze sposobem określania produktów mianem „przyjaznych ekologicznie”. Przecież pomimo przyjaznego środowiska naturalnego z pochodzenia materiału, wpływ środowiskowy jego procesów produkcyjnych może przeważać na rzecz jego nieekologiczności. Tak samo może być w przypadku procesów recyklingowych, mogą być bardziej lub mniej energochłonne w zależności od złożoności produktu.

Często zdarza się również, że materiał nie nadaje się do wielokrotnego przetworzenia, co znacząco zwiększa jego negatywny wpływ środowiskowy. Jak wynika z przytoczonych powyżej badań, produkty drewniane oraz drewnopochodne niosą za sobą podobny lub często gorszy niekorzystny wpływ środowiskowy jak plastik. Wpływ ten nie jest jednak ukryty w istocie materiału, lecz w procesach jego pozyskania, obróbki lub utylizacji. W związku z tym drewna nie można nazwać materiałem ekologicznym, co najwyżej naturalnym. Jego procesy pozyskiwania, przetworstwa oraz odzyskiwania mogą mieć częściej bardziej niekorzystny wpływ środowiskowy niż plastik.

Wniosek wydaje się oczywisty – nawet najbardziej ekologiczny produkt jest tak naprawdę tylko względnie ekologiczny. Wszystko, co człowiek produkuje, jest jedynie bardziej lub mniej szkodliwe dla środowiska. Największym jednak zagrożeniem nie jest sam materiał i jego wpływ na środowisko, lecz nasz nadmierny popyt na niego, nieograniczona chęć posiadania oraz nieracjonalne wykorzystanie surowców.⁹

Rozproszona kolektywna wspólnota społeczna

Nasza percepcja wychwytywania zagrożenia nastawiona jest na inną amplitudę wrażliwości. Jesteśmy w stanie odczuć zmiany temperatury, światła czy dźwięku w naszym najbliższym otoczeniu lub dostrzec zagrożenie stojące tuż obok nas. Nie potrafimy jednak dostrzec zmian globalnych w dłuższej perspektywie czasowej, tak jak np. wzrost temperatury, zmiany w mikroflorze lub cyklu hydrologicznym.¹⁰ Nasz brak wrażliwości rozpoznawania przyczynowo-skutkowego powoduje ogromne zagrożenie dla nas samych. Problem pogłębia się, gdy dołączymy do tego wspomnianą chęć posiadania dóbr i związaną z nim nadkonsumpcję.

Jeremy Rifkin w swej książce *Trzecia rewolucja przemysłowa*, wbrew klasycznej teorii ekonomii głoszącej, że jedynym motorem napędowym gospodarki jest dobro jednostki, konstruuje interesującą ideę nowej rozproszonej oraz kolektywnej gospodarki. Rifkin odrzuca zcentralizowany system kontroli na rzecz demokratycznej współpracy opartej na zbiorowym interesie społecznym. Przykładem jest kolektywne dzielenie się wyprodukowaną przez siebie energią w zakresie mieszkańców dzielnic, regionów czy kontynentu. Kreuje on również rytm nowej sieciowej gospodarki przypominającej naturalne ekosystemy planety, w której współdzielenie, np. samochodów, produktów czy mieszkań, tworzy tkankę wspólnoty. Według Rifkina taki mechanizm stworzy *rozproszoną kolektywną przestrzeń społeczną* pełną empatii, komunikatywności oraz odpowiedzialności za wspólnotę i otoczenie.¹¹ Troska o wspólne dobro, w którym żyjemy, stanie się w pewnym stopniu efektem ubocznym i znacząco ograniczy negatywny wpływ człowieka na środowisko. Taki schemat może nie tylko wpłynąć pozytywnie na środowisko, lecz znacznie poprawić relacje społeczne.

Dziś nasz system społeczny pada ofiarą tego, co sam stworzył. Nasz organizm nie będzie w stanie przetrwać pośród odpadów i zanieczyszczeń, które sam wygenerował.

Jedno jest pewne, konieczna jest transformacja naszej dotychczas panującej świadomości oraz aktywności na poziomie instytucjonalnych zmian. W kierunku zrównoważonej, opartej na trosce o nasze środowisko gospodarki. Musimy uzmysłowić sobie, że jesteśmy wspólnotą obejmującą nie tylko nasz gatunek, lecz wszystkich mieszkańców naszej planety.

⁹ Rifkin J., *Trzecia rewolucja przemysłowa*, wyd. Sonia Draga, Katowice 2012.

¹⁰ Goleman D., *Inteligencja ekologiczna*, Wyd. Rebis, Poznań 2009.

¹¹ Rifkin J., op. cit.

Ekologia jako nośnik emocji – projekt samochodu solarnego Eagle Two

Wszystkie zdobycze techniki ulegają nieprzerwanemu rozwojowi. Proces ten nasila się z każdym rokiem, jednak można odnieść wrażenie że samochód jest urządzeniem, które ulega postępowi oporniej od innych. Technologia komunikacyjna rozwinęła się przez ostatnie 100 lat od telegrafu do internetu. Wynaleziony w XIX wieku samolot pozwolił polecieć człowiekowi na księżyc kilkadziesiąt lat później. Samochód zaś przez ostatnie 100 lat swojego istnienia nie zmienił się. Nie ulega wątpliwości, że podlegał ciągłym modyfikacjom i ewolucji, jednak jego istota pozostaje niezmieniona – jego proces użytkowy, sposób zasilania, jak i zasada działania pozostają stałe. Nadchodzi jednak przełom. Ludzkość staje przed takimi problemami, jak globalne ocieplenie czy rosnące koszty wydobycia ropy. Jednym z produktów, który musi się w świetle nadchodzącej rewolucji zmienić, jest samochód – podstawowy środek lokomocji. Jest to idealny moment, ponieważ nadchodząca konieczność zbiegła się w czasie z możliwościami technologicznymi.

Celem autora było zaprojektowanie samochodu solarnego, który zostanie zbudowany przez Studenckie Koło Naukowe Miłośników Motoryzacji funkcjonujące przy Politechnice Łódzkiej. Projekt wzorniczy auta charakteryzować się miało wyjątkowym charakterem, wysokimi walorami estetycznymi i użytkowymi. Pojazd budowany był z myślą o starcie w wyścigu Bridgestone World Solar Challenge, który odbywa się w Australii.

Aktualnie znajdujemy się w momencie idealnym na tworzenie wizji nowego samochodu. Po raz pierwszy w historii mamy prawdziwe techniczne możliwości, żeby odejść od znanego nam wzorca samochodu i pójść nową drogą. Rozwój technologii komputerowych, napędów elektrycznych, pojawienie się baterii litowych, jak i próby z ogniwami paliwowymi czy w końcu pojawienie się stosunkowo wydajnych paneli solarnych, otwierają nam furtkę do szukania nowych rozwiązań w dziedzinie transportu. Stoimy też przed koniecznością wprowadzenia zmian – dalsza degradacja środowiska naturalnego będzie mieć w niedalekiej przyszłości poważne konsekwencje. To nie brak ropy zmusza nas do tego, tylko to, że użycie tej, którą mamy spowoduje załamanie się klimatu.

Samochód jaki znamy dzisiaj

Każdy dziś wie, jak wygląda samochód. Bryła auta osobowego jest niezwykle silnie wpisana w kolektywną świadomość na całym świecie. W przypadku nowoczesnych samochodów podstawowa funkcja pozostanie niezmieniona – auto nadal będzie środkiem lokomocji. Tym, co ulegnie zmianie, będzie technologia, która tej lokomocji będzie dokonywać. Jak zatem powinien wyglądać samochód na miarę nowych czasów? Możliwe są dwie drogi – ewolucja bądź rewolucja.

Początek

Pojazdy, które wyznaczają początki motoryzacji, nie przypominały współczesnych samochodów, bliżej im do bryczki konnej lub powozu. W poszukiwaniu pierwszych pojazdów samobieżnych można cofnąć się aż do XVIII wieku, kiedy wynaleziono pierwsze tego typu maszyny. Ciężko jednak doszukać się w tych konstrukcjach podobieństwa do samochodu. Rozwiązania, które pojawiały się potem, były mocno zdefiniowane sposobem napędu, którego źródło stanowiła siła pary wodnej. Urządzenia były więc wyłącznie wykorzystywane jako rolnicze lub przemysłowe. Odbiło się to też na ich wyglądzie – nie różniły się zbytnio od lokomotyw z danego okresu. Przełom nastąpił pod koniec XIX wieku. Pojawił się wtedy Patent Motorwagen skonstruowany w 1885 r. przez Karla Benza, uznawany za pierwszy benzynowy samochód nadający się do użytku, prekursor indywidualnej motoryzacji. Pomimo zaszczytnego tytułu pierwszego auta w dziejach, jego forma również mocno odbiega od wzorca który znamy. Ale jest to właśnie pojazd, od którego rozpoczęła się rewolucja motoryzacyjna.¹

Rozwój

Początki motoryzacji, jak każdej prawie dziedziny, były trudne. Pierwsze konstrukcje były niczym innym jak dorożkami wyposażonymi w proste silniki spalinowe lub elektryczne. Ważną, jeśli nie kluczową częścią rozwoju większości urządzeń jest dążenie do zwiększenia ich wydajności – do ich optymalizacji. Ford Model-T, pierwszy taśmowo produkowany samochód, jest niczym innym jak najbardziej optymalnym rozwiązaniem problemu, którym był samochód w tamtych czasach^{2,3}. Do drugiej wojny światowej karoserie ewoluowały od zestawionych ze sobą potrzebnych elementów w sposób czysto funkcjonalny, do spójnej całości. Początkowo komora silnikowa stanowiła zupełnie oddzielny element, tak samo kabina i przestrzeń bagażowa. Sprawiało to, że ich forma często nie była spójna czy harmonijna. Potem wszystkie elementy nadwozia zaczęły stapiać się w całość. Ułatwiało to produkcję, zwiększało atrakcyjność samochodów i poprawiało ich wydajność. W międzywojniu pojawiła się Lancia Aprilia, przez wielu uważana za pierwszy samochód seryjny zaprojektowany przy użyciu tunelu aerodynamicznego.

¹ Rychter W., *Dzieje samochodu*, wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1979.

² Rostocki A.M., *Historia starych samochodów*, wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1981.

³ Zunbrunn M., Cumberford R., *Legendarne samochody*, przekład: Monika Wyrwas-Wiśniewska, Jerzy Majszczyk; wyd. Olesiejuk Sp.z o.o., 2008.

Bardzo ciekawą konstrukcją z tego okresu jest też Dymaxion przypominający gondolę sterowca. Jego projektant stworzył niezwykle futurystyczną wizję pojazdu do pokonywania autostrad z dużą prędkością, ale położył również nacisk na niskie spalanie, co było bardzo nowatorskim jak na tamte czasy podejściem.

Druga wojna światowa spolaryzowała świat motoryzacji. Silnie zniszczona Europa skierowała się w stronę pragmatyzmu, konstrukcji możliwie jak najbardziej rozsądnych. Powstawały małe samochody wykorzystujące mało materiałów i napędzane małymi silnikami. Przemysł aut luksusowych rozwijał się (z wyjątkiem Francji), miał on jednak marginalny udział w ogólnej produkcji samochodów. W Stanach Zjednoczonych sytuacja była bardzo odmienna. Lata 50. XX wieku były czasem wielkiego dobrobytu i taniej benzyny. Amerykańskie auta były duże, paliwożerne i ociekające chromem. Szczyt tego przepychu przypadł na lata 60. XX wieku, kojarzone głównie z samochodami muscle car, wyposażonymi często w silniki o pojemnościach większych niż autobusy. Nie ulega wątpliwości, że mamy tu do czynienia z emocjami, jednak ekologia na pewno nie jest ich nośnikiem. Z rozsądkiem w projektowaniu aut należało zaczekać do kryzysów paliwowych lat 70. XX wieku, które odbiły się bardzo na amerykańskiej motoryzacji, przynosząc koniec nadmiernemu rozbuchaniu. Od tego momentu ekologia zaczęła mieć coraz większe znaczenie i to na całym świecie. Wprowadzenie komputerów do projektowania samochodów i pogoń za wydajnością (jak i konieczność odejścia od opatrzonych, kanciastych kształtów) przyniosło pojawienie się bardzo optywowych konstrukcji, takich jak np. Ford Sierra, który w tej dziedzinie uważany jest za samochód pionierski. Proces ten rozwijał się i postępował aż do czasów bardzo współczesnych, kiedy można zauważyć zwrot w kierunku ostrych krawędzi.

Samochód przed wojną poszukiwał formy, a po wojnie została ona udoskonalona. Pojawiały się jednak cały czas pomysły, jak stworzyć auto nowe i innowacyjne, które nie szłoby utartą ścieżką. Pierwszą radykalną zmianą bryły samochodu osobowego, która się przyjęła, było pojawienie się tzw. supersamochodu. Jest to kategoria egzotycznych aut drogowych o ponadprzeciętnych osiągnięciach, takich jak: prędkość maksymalna, przyspieszenie czy prowadzenie, ale także ceny. Pierwszym samochodem o centralnie umieszczonym silniku, kojarzonym z tą grupą, było zaprezentowane w 1966 roku Lamborghini Miura. Takie ułożenie układu napędowego spowodowało przesunięcie kabiny kierowcy ku przodowi i umożliwiło tworzenie niezwykle optywowych brył karoserii, z bardzo niskim przodem. Jednak dopiero jej następcza zrobił pełen użytek z nowych możliwości – przypominający swym profilem klin Lamborghini Countach wprowadził kształt, który do dzisiaj kojarzony jest z najdroższymi i najbardziej ekscytującymi samochodami. Gdy pojawił się w 1973 roku był tak radykalnym pomysłem, że wyglądał jak wprost wyjęty z filmu science-fiction. Żeby uzmysłowić sobie, jak innowacyjny był to pojazd, wystarczy przypomnieć sobie, że w tym samym roku z taśmy produkcyjnej zjechał pierwszy Polski Fiat 126p.



Fot. 1. Dymaxion

Źródło: www.wikipedia.com (dostęp styczeń 2019).

Innym ciekawym pomysłem (choć niepozbawionym wad), który przyjął się lepiej niż supersamochód, z racji na cenę, funkcjonalność i nieporównywalnie większą grupę odbiorczą, były auta jednobryłowe. Istota projektu takiego auta polega na zatraceniu klasycznego, trójbryłowego podziału celem zwiększenia powierzchni w kabinie. Przestrzeń dla pasażerów przesuwana jest ku przodowi, przednia szyba przemieszcza się maksymalnie na front pojazdu, niwelując kąt pomiędzy nią a maską. Takie rozwiązanie nie jest niczym nowym. Eksperymenty z tego typu karoseriami przeprowadzano w niezwykle futurystycznych, jak na tamte czasy, modelach już przed wojną. Wspominałem już o wizjonerskim Dymaxionie, jednak konstrukcji tego typu było więcej. Za przykład może tu posłużyć pojazd marki później znanej jako Alfa Romeo – Castagna A.L.F.A. 40/60 HP Aerodinamica z 1914 roku. Jednak spopularyzowanie tego typu nadwozia nastąpiło dopiero po wojnie. Nadwozia jednobryłowe znalazły szersze zastosowanie w pierwszej kolejności w autach dostawczych, np. w VW Busie T2 (T1) w 1949 roku, znanym popularnie jako „Ogórek”. Na szeroką skalę w autach osobowych ten pomysł przyjmie się dużo później. Polski Beskid jest często wskazywany przez entuzjastów polskiej myśli technicznej jako jeden z pierwszych przykładów zastosowania karoserii jednobryłowej w aucie osobowym. Trzeba przyznać, że jak na rok 1981 była to konstrukcja niezwykle nowatorska, jednak niestety nie znalazła się w produkcji. Samochód łudząco i podejrzanie podobny do Beskida (o czym wspomina nawet brytyjski portal Autocar) 9 lat później zaprezentowało Renault – model Twingo. Francuski kompakt został wyprodukowany w liczbie ponad 2 400 000 egzemplarzy! Nie ulega wątpliwości, że taka konstrukcja bardzo dobrze się przyjęła.

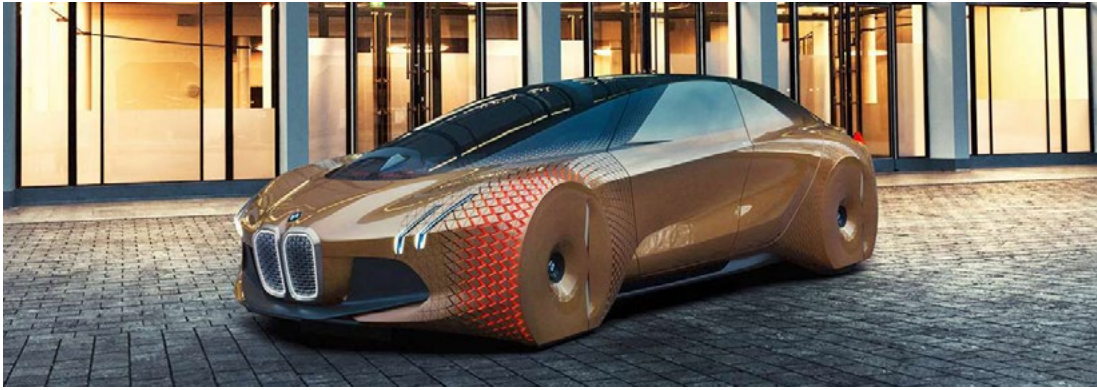
Nowy samochód

Stajemy teraz przed nową rewolucją w świecie motoryzacji. Po raz pierwszy od 100 lat zachodzą znaczące zmiany w tym, jak działa auto. Chociaż historia motoryzacji zna przykłady samochodów elektrycznych tak wczesnych jak te z pierwszej połowy XIX w. (pierwsze próby podejmowano w Anglii już w 1839 roku), dopiero teraz realną staje się perspektywa odejścia od samochodów spalinowych napędzanych paliwami kopalnymi. Następuje zatem zwrot lub wręcz powrót w kierunku napędów elektrycznych. Dawne pojazdy elektryczne, z początków motoryzacji nie miały wyjątkowego charakteru ze względu na to, że samochód jako taki nie miał jeszcze określonej stylistyki. Dzisiaj sytuacja jest inna, a napęd elektryczny daje wiele możliwości. Nie mamy w takim rozwiązaniu dużych silników, skrzyń biegów, baków paliwa i układów przeniesienia napędu. Motory elektryczne są stosunkowo nieduże a akumulatory pozwalają na dużą elastyczność w ich pakowaniu. Ta oszczędność miejsca daje swobodę tworzenia zupełnie nowych, niemożliwych dotychczas do osiągnięcia form. Co więcej, nowy rodzaj napędu jest idealnym pretekstem dla producentów do wyrażania wyjątkowego charakteru samochodu poprzez stylistykę. Stwarza to jednak także wyzwanie. Samochód jest obiektem bardzo silnie osadzonym w świadomości ludzi, ludzie znają jego kształt. Wcześniejsze próby odchodzenia od znanego wzorca spotykały się często z małym entuzjazmem. Kiedy po raz pierwszy pojawiły się auta jednobryłowe, które zrywały z utartym schematem, nie spotkały się z życzliwym przyjęciem użytkowników. Potrzeba było czasu, aby uległy oparzeniu i akceptacji. Projektant, który staje przed zadaniem zaprojektowania auta „nowego”, którego charakter jest zupełnie inny od tego, co było do tej pory, musi zmierzyć się z dylematem, czy tworzyć pewnego rodzaju skeumorficzne (naśladujące znane wzorce) kłamstwo i zaprojektować samochód spalinowy napędzany elektrycznie, czy odejść zupełnie od znanego wzorca i zbudować zupełnie nową formę dookoła nowej rzeczywistości technologicznej i funkcjonalnej.⁴ Nie należy zapominać, że w proces projektowy zamieszane są też działy marketingu i producenci samochodów, którzy sami nie są pewni i nie wiedzą, jak auto elektryczne powinno wyglądać. Atrapa chłodnicy jest często świadectwem tych zależności. Auto na prąd nie potrzebuje tak dużej ilości chłodzenia jak samochód spalinowy, jednak „grill” często jest elementem charakterystycznym dla języka stylistycznego marki i musi zostać włączony w projekt, choć nie jest potrzebny. Powstaje w ten sposób atrapa atrapy chłodnicy. Możliwe, że trzeba spojrzeć na problem z jeszcze innej strony – czy samochód elektryczny w ogóle potrzebuje nowego języka, czy nie jest to właśnie sztuczny wymysł działów marketingowych, które w pogoni za sprzedażą stwarzają ciągle to nowe klasy i nisze na w rynku motoryzacyjnym. Auto na prąd musi spełniać wymagania, które najlepiej pozwolą korzystać z nowej technologii – muszą być wydajne w kwestii masy, oporów powietrza i toczenia oraz zużycia energii. Jednak takim samym wygom muszą też sprostać samochody napędzane konwencjonalnie.

Istnieje pewien fundamentalny problem w postrzeganiu aut ekologicznych. Projektanci i producenci tworzą auta, które swoim charakterem tak silnie i niefortunnie wyrażają swoją odmiennność, że tracą na tym estetycznie i emocjonalnie. Za przykład może posłużyć większość aut startujących w wyścigu Bridge Stone World Solar Challenge, które przez skrajne skupienie na funkcji i wydajności straciły charakter samochodu osobowego, czytelność, użyteczność czy estetykę. Dużo firm produkujących samochody ekologiczne również zmaga się z podobnymi problemami. Można do tej grupy włączyć Mitsubishi E-miev, Toyotę Prius, Nissana Leaf'a. Innym świetnym przykładem na to, jak nie projektować samochodów „jutra”, jest według mnie Waymo – autonomiczny samochód Google charakteryzujący się stylistyką wręcz infantylną.

Wielu producentów udowadnia, że ekologia może być nośnikiem emocji. Pierwsza na myśl przychodzi Tesla. Amerykański gigant jest aktualnie w czołówce producentów samochodów klasy średniej w Stanach Zjednoczonych i osiągnął ten sukces autami w pełni elektrycznymi. Nie ma lepszego dowodu na możliwości symbiozy emocji z ekologią niż czteroosobowy sedan przyspieszający do setki z prędkością Bugatti Chirona. Takich przykładów jest więcej. Powstają już pierwsze pomysły elektrycznych supersamochodów, jak Rimac Concept One czy Lamborghini Terzo Millennio. Wielu producentów widzi przyszłość w świetlanych barwach – warto zapoznać się np. z projektem Fisker Emotion czy BMW Vision Next 100.

⁴ Stevens P., *Do electric cars need a new design language*, <http://cardesignnews.com/articles/design-essay/2014/12/do-electric-cars-need-a-new-design-language-by-peter-stevens> (dostęp 23.05.2017).



Fot. 2. BMW Vision Next 100
Źródło: www.bmwgroup.com (dostęp styczeń 2019).

Solar Cephei

Autorski projekt został rozpoczęty na zasadach z pozoru bardzo wygodnej dla projektanta, współpracy. Celem przedsięwzięcia był nowy samochód, który będzie się wyróżniał stylistyką i będzie zaprojektowany dobrze pod kątem użytkowym i wzorniczym.

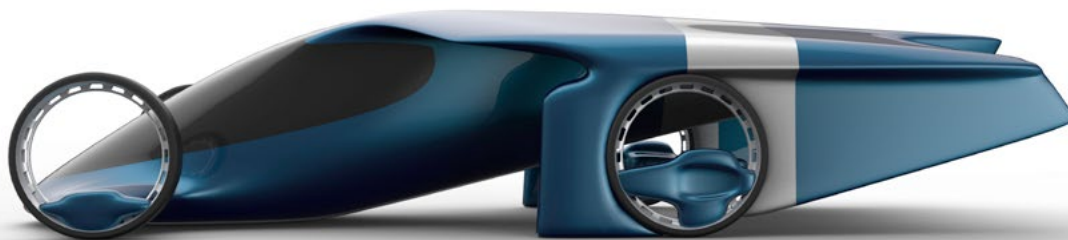
Jednym z celów tworzenia tego projektu, a nie po prostu modyfikacji pojazdu Eagle One zbudowanego na poprzednią edycję zawodów, była konstrukcja auta, które podniesie poprzeczkę w kwestii wydajności. Dlatego kluczowym aspektem było maksymalne zmniejszenie oporów powietrza, a więc powierzchni czołowej pojazdu, jak i współczynnika oporu aerodynamicznego CX, wynikającego z kształtu karoserii. Wychodząc z tych założeń, ustaliliśmy wymiary wstępne samochodu na 5 m długości (maksimum, które dopuszcza regulamin, konieczne z racji na dużą liczbę paneli), 1 m szerokości, jak i wysokości (dla możliwie jak najradykałniejszego obniżenia powierzchni czołowej). Nie trudno sobie wyobrazić proporcje samochodu o takich wymiarach.

Stylistykę samochodu charakteryzować miała dynamika, nowoczesność, technologiczność, energia, entuzjazm, szczerść formy, czytelna semantyka.

Najważniejszą cechą miała być optywowość. Tak jak olśniewająco piękny jest odrzutowiec SR-71 Blackbird (fot.3), stworzony w 100% przez aerodynamikę, tak tutaj współczynnik Cx miał rzeźbić karoserię, dodając jej urody. W celu osiągnięcia najmniejszych możliwych strat na oporze powietrza, założono bardzo małą powierzchnię czołową – 1 m². Takie podejście do tematu stwarza jednak pewien problem. Samochód ma to do siebie, że musi też jeździć i to bezpiecznie. Przy takich założeniach stworzone auto byłoby szalenie niestabilne. Aby uniknąć takiego efektu wzorem pojazdu Deltawing zwiększono rozstaw kół tylnej osi. Taki zabieg jednak zwiększa powierzchnię czołową.



Fot. 3. Lockheed Martin SR-71 Blackbird
Źródło: www.flickr.com/photos/lockheedmartin/ (dostęp styczeń 2019).



Fot. 4. Cephei
Projekt: Karol Janiak, wizualizacja.

Samochód został podzielony na dwie sekcje – pasażerską, centralną i energetyczno-stabilnościową. Kabina miała tworzyć formę kropli o przekroju 1 x 1 m, na której przodzie znajdzie się dwójka ludzi umiejscowionych „na zakładkę”, podobnie jak w aucie Caparo T1. Dostęp do kokpitu miał zapewnić otwierający się cały przód samochodu na zasadzie drzwi typu „conopy”. Za fotelami bryła miała odrywać się od ziemi i jej podłoga zbiegać się z dachem na końcu samochodu.

Taki zabieg jest bardzo korzystny z punktu widzenia aerodynamiki, co potwierdził specjalista w tej dziedzinie. Zauważono jeszcze jedną zaletę – widać z zewnątrz, że samochód pozbawiony jest miejsca, gdzie znaleźć mógłby się jakikolwiek silnik. „Kadłub” jest w stanie pomieścić tylko ludzi i nic więcej. Na froncie kropli znajdowałyby się koła przednie, skrętne. Sama ta część samochodu wydaje się stosunkowo innowacyjna, jednak nie to jest najbardziej przykuwającym uwagę aspektem. Założone wymiary pojazdu nie tylko wpływały negatywnie na stabilność, ale też uniemożliwiały zamieszczenie wymaganej liczby paneli. Zwiększono rozstaw tylnych kół. Aby rozwiązać problem dużej powierzchni czołowej, stworzono koncepcję, w której powietrze dostawnie przelatuje na przestrzał przez samochód. Tak więc powstaje pojazd, który składa się z kropli kadłuba podwieszanej pod skrzydłem dachu z panelami słonecznymi, które na końcach podparte są „żyletkami” zakończonymi kołami. Taki zabieg pozwolił na zachowanie powierzchni czołowej rzędu 1–1,2 m² przy jednoczesnym zwiększeniu rozstawu kół tylnych, diametralnie poprawiając stabilność, jak i umożliwiając zamieszczenie na dachu wymaganych 5m² ogniw fotowoltaicznych. Wynikiem była forma niespotykana. Powstały pojazd swoim wyglądem, jak i założeniem nie przypominał żadnego znanego mi samochodu i był to efekt jak najbardziej pożądany.

Albireo

Po zakończeniu pierwszego etapu pracy i stworzeniu projektu koncepcyjnego pojazdu opublikowany został regulamin nadchodzących zawodów Bridgestone Solar Challenge 2017. Pierwszą i najważniejszą rzeczą była liczba przewiezionych osób. Tak więc podjęto decyzję, że samochód pomieści 4 dorosłe osoby. Pociągnęła ona za sobą kolejne zmiany wytycznych. 1 m szerokości samochodu nie pozwalał na zamieszczenie dwójki osób obok siebie, zatem powiększonodopuszczalną szerokość do 1,5 m, w kwestii wysokości pozostaliśmy przy 1 m. Długość również pozostała bez zmian – 5 m, ze względu na szerszą ogólną bryłę, nie było też trudności z umieszczeniem ogniw fotowoltaicznych. Pomimo zwiększenia szerokości samochodu o 50% jego proporcje nadal pozostawały niesprzyjające. Długi ogon rzucał się w oczy i samochód wyglądał nieatrakcyjnie i nie naturalnie. W projekcie zawarto aspekty modułowe. Rozwiązanie polegało na odłączanym ogonie samochodu. W hipotetycznej sytuacji, na drodze publicznej czy generalnie poza sytuacją startu w wyścigu, nie potrzebujemy ogromnej powierzchni paneli. Co więcej, długość samochodu i ogromny nawis tylny czyniłyby z niego bardzo trudne w jeździe i manewrowaniu auto. Wyjście więc z takiej argumentacji sugerowałoby zbudowanie pojazdu, w którym ogon byłby odłączany. Stałby się dodatkiem używanym tylko na czas wyścigu. Taki zabieg pozwoliłby diametralnie poprawić wygląd, proporcje i aspekty użyteczne samochodu na co dzień, przy jednoczesnym zachowaniu wysoki właściwości technicznych potrzebnych w wyścigu czy na dłuższej trasie.

W trakcie projektowania eksperymentowano z różnymi kształtami elementów karoserii, aby stworzyć pożądany charakter bryły. Ważnym elementem, mocno definiującym całą karoserię, była przednia szyba. Mocno pochylona tafla szkła nadawała karoserii wyraz pędu i dynamiki. Jej duży kąt pozwalał na doświetlenie kabiny i poprawiał użyteczność, umożliwiając obserwowanie sygnalizacji drogowej, co byłoby niemałym problemem przy nieumiejscowieniu kierowcy w głębi samochodu, jak miałyby to miejsce. Zawinięcie na boki wraz z cofnięciem ku tyłowi słupków poprawia widoczność do przodu. Front samochodu miał wysyłać jasny komunikat o tym, że nie ma w jego wnętrzu silnika, którego normalnie byśmy się w takim miejscu spodziewali. Dlatego też przednia szyba sięga do samego czubka karoserii, a co za tym idzie, przestrzeń kabiny również. Miało to tworzyć wrażenie otwartości, przebywania w szklanej bańce.

Mocnym elementem frontu pojazdu są wybrzuszone nadkola, które chociaż są konieczne, z racji na mocno pochyloną przednią szybę stwarzają wrażenie zwrotności i stabilności pojazdu, będą dwoma silnymi punktami na jego przednich końcach. Za osią przednią zaczynają schodzić płynnie falą ku dołowi a przed tylnymi unieść się ku górze i stworzyć wierzchnią krawędź mocno uwydatnionych tylnych błotników. Tak jak w autach sportowych, tak tutaj stwarzają wrażenie dużej mocy i energii. W części końcowej przetłoczenie przechodzi w krawędź splotu dachu. W ten sposób poprowadzona zostaje linia przetłoczenia biegnąca przez cały samochód wiążąc tym samym bryłę karoserii. Takie rozwiązanie pozwala również na rozbitcie powierzchni bocznej poszycia, która w znaczącej większości tego typu projektów stanowi płaską ścianę, co jest skutkiem radykalnego zwężania samochodu. W rzucie od przodu kabina węższa jest od części karoserii znajdującej się pod nią, co osadza samochód na ziemi i stwarza wrażenie stabilności.

Helios

Ostatecznie podjęto decyzję, że samochód, który zostanie stworzony, będzie posiadał czterodrzwiową, jednobryłową karoserię, będącą rozwinięciem projektu ALBIREO. Dla przypomnienia, samochód miał posiadać wymiary 1,5 m szerokości, 1 m wysokości i 5 m długości. Daje to długość samochodu większą niż w wojskowym pojeździe wielozadaniowym typu HMMWV „Hummer” przy powierzchni przekroju samochodu kategorii supermini z lat 70. XX wieku, np. oryginalnego Austina Mini. Nie trudno sobie wyobrazić, że z perspektywy projektowej jest to połączenie niekorzystne.

Pracę rozpoczęto od wyciągnięcia tyłu samochodu z koncepcji poprzedniej do pożądanej długości 5 m. Będąc mocno niezadowolony z otrzymanego efektu, rozpocząłem kształtowanie formy. Krok po kroku zmieniałem ją, starając się ukryć wyjątkowo niefortunne, odgórnie narzucone proporcje. Maksymalnie przesunięte do przodu koła miały, wraz z długim tyłem, stwarzać wrażenie pędu i dynamiki. Efekt ten wzmocniła mocno pochylona, panoramiczna przednia szyba, która również zapewniała świetną widoczność (również sygnalizacji świetlnej) i wpuszczała do wnętrza dużo światła. Front auta z tyłem wiąże idąca przez cały bok linia przetłoczenia, biegnąca od przednich nadkoli, po krawędź splotu dachu. Dodaje ona autu lekkości i urozmaica jego profil. Największe stylistyczne wyzwanie w nowej koncepcji stanowił tył samochodu. Przez jego znaczące wydłużenie auto zyskało duży, niezgrabny „odwłok”. W celu poprawienia jego wyglądu i optycznego odchudzenia uniostem go ku górze, zrównując bardziej z linią dachu i mocno podciąłem od spodu, tworząc zbieg zakończony cienką, tylną krawędzią bryły samochodu. Postanowiłem również obniżyć boczną linię dachu, co dodatkowo ukryło grubość pojazdu na wysokości tylnych kół. Ten detal wraz z zaznaczonymi nadkolami stworzył atrakcyjne, szerokie „biodra” auta, na wzór sportowych samochodów, jak Porsche 911. W następnej kolejności wprowadzane były modyfikacje bryły wynikające z możliwości produkcyjnych i ograniczeń, co doprowadziło do wykrystalizowania się finalnego kształtu samochodu, który został wyprodukowany i przejechał 3000 km w Australii na BWS 2017.



Fot. 5. Eagle Two

Źródło: Sebastian Górecki, dzięki uprzejmości Lodz Solar Team.

Scuti

Potencjał koncepcji nie został do końca wykorzystany i postanowiłem stworzyć wizjonerską ewolucję projektu. Bazując na formie końcowej, dokonałem silnej radykalizacji i wyolbrzymienia kluczowych aspektów stylistycznych i wprowadziłem zmiany, które poprawiają wygląd auta. Jest to rozwinięcie auta produkcyjnego, a nie zupełnie nowy projekt. Powstały obiekt jest na dobrą sprawę bardziej „rzeźbą” samochodu, przestrzennym rysunkiem koncepcyjnym niż wizją faktycznego pojazdu. Zacząłem od zmian, które poprawią ogólne proporcje. Karoseria została poszerzona a profil obniżony. W wersji koncepcyjnej zastosowałem bardzo duże koła, co działa na korzyść proporcji i osadza samochód mocno na ziemi, co w połączeniu z brakiem prześwitu sprawia wrażenie przyklejonego do ziemi. Wróciłem do kluczowego elementu stylistyki, który w produkcyjnej wersji musiałem porzucić – mocno pochylonej przedniej szyby, nadaje ona bryle pędu i silnie ją dynamizuje. Uczyniłem kabinę dużo bardziej obłą i pozbawioną krawędzi. Przód samochodu jest dużo niższy. Charakteryzują go dwie główne cechy: przetłoczenie przebiegające przez całą szerokość frontu, przenikające się z reflektorami, i bardzo silnie uwydatniony splitter, czyli przedni spoiler, który przywodzi skojarzenia ze sportem motorowym i nadaje agresywnego wyrazu. W koncepcji rozwiązałem również problem mało estetycznej powierzchni bocznej na wysokości tylnego koła. W produkcyjnym aucie linia dachu musiała zostać podniesiona, a sam dach spłaszczony, co mocno wpłynęło na kształt tylnej części karoserii. W idealnej wizji wróciłem do obłych kształtów, a linia boczna dachu została na powrót pociągnięta ku dołowi. Taki zabieg pozwolił optycznie obniżyć samochód i przywrócić atrakcyjny wygląd tylnych nadkoli, szerokich bioder, jak w Porsche 911. Sam tył samochodu zdefiniowany jest przez ostrą jak żyłtka krawędź splotu dachu. Światła tylne, podobnie jak w przypadku przednich, przenikają z karoserią. Ich kształtem chciałem też odwołać się do motywów awiacyjnych – ich klosze przypominają po części silniki odrzutowe, a po części ślad zostawiany przez nie. Z racji na to, że auto musi przewieźć 4 osoby i mieć 5 m² paneli, jego bryła jest dość pękata, nawet w koncepcji. Może to budzić błędne wrażenie, że w samochodzie znajduje się silnik spalinowy, umieszczony centralnie jak w supersportowych samochodach. Aby zmniejszyć to wrażenie, zastosowałem w pojeździe koncepcyjnym kanały powietrzne które rozpoczynają się przed tylnymi kołami i znajdują ujście w dyfuzorze (jest to podobne rozwiązanie jak zastosowane w BMW i8). Chudy i mocno zbiegający się tył również pogłębia to wrażenie.

Projekt koncepcyjny, który stworzyłem, jest bardzo efektowny. Taki był jego jedyny cel. Wprowadzenie takiego pojazdu do produkcji byłby bardzo problematyczne, przynajmniej w niezmięnionej formie. Jest to skrajnie wyidealizowana wizja samochodu, który powstał. Kiedy porównamy te dwa projekty ze sobą, może sprawić trudność znalezienie podobieństw, tak odmienne są to propozycje. Jest to spowodowane tym, że jak wieloma aspektami trzeba się liczyć i z jak wieloma przeciwnościami trzeba się zmierzyć przy tworzeniu faktycznego, fizycznego auta. Trzeba też pamiętać, że nie należy projektów koncepcyjnych utożsamiać z produkcyjnymi.

Zakończenie

Na to, jaką formę przyjmie projekt, ma wpływ bardzo wiele czynników. Taka sytuacja ma miejsce prawie zawsze, kiedy zadanie polega na stworzeniu rozwiązania produkcyjnego czy bardziej zaawansowanego niż czysty twór wizjonersko-koncepcyjny. Nie inaczej było w przypadku tego projektu. Nie było to oczywiście w żadnym wypadku dla mnie zaskoczeniem. Przedsięwzięcie zbudowania od podstaw auta solarnego jest wyzwaniem tytanicznym. Należy stworzyć projekt wzorniczy, spełnić wszystkie wymagania techniczne, zaprojektować wszystkie potrzebne układy, zbudować całe auto i je złożyć. A na końcu powstał projekt musi być sprawny i użyteczny. Musiałem stworzyć projekt wzorniczy, którym chciałem przekazać pewien komunikat technologiczny i semantyczny. Koniecznym było, aby auto spełniało wymagania techniczne, regulaminowe i było zbudowane w postaci w pełni funkcjonującego obiektu. Przez cały proces trwania projektów często dochodziło do spięć pomiędzy mną a zespołem. Myślę, że jest to konflikt, który zawsze występuje przy tego typu działaniach. Artysta projektant tworzy wizję, która zawsze będzie pewną utopią, a celem inżynierów jest dostosowanie tej koncepcji do realiów produkcji i aspektów technicznych i technologicznych. Muszą oni minimalizować koszty i upraszczać konstrukcję jak to tylko możliwe. Nie powstał żaden z moich innowacyjnych, wizjonerskich pomysłów, ale udało mi się stworzyć mimo tego projekt ciekawy, oryginalny i wyróżniający się estetyką i pomysłem na tle konkurencji z wyścigu BWSC.

Wyobrażałem sobie, że stworzę solarny supersamochód do którego po prostu dostosuje się całą technologię. Niestety okazało się, że projektowanie samochodu nie wygląda w ten sposób. Ogromnym wyzwaniem jest dostosowanie swojego wyobrażenia, jakie ma się o samochodzie, do uwarunkowań technologicznych i możliwości wytwórczych i finansowych zespołu. Projektowanie auta nie opiera się na tworzeniu ładnych rysunków i modeli, które każdy ogląda w internecie, tylko na przesuwaniu punktów, ciągłym dostosowywaniu i staraniu się utracić jak najmniej z koncepcji. Przeżycie tego procesu nauczyło mnie, że nie należy przywiązywać się do swojej koncepcji, tylko należy wyjść z założenia, że jest to jedynie inspiracja, punkt startowy do całego procesu. Należy też podzielić swoje pomysły przez połowę i być zdecydowanie bardziej powściągliwy w projektowym rozmachu. W przypadku takiego projektu rolą projektanta nie jest stworzenie wizji, ale zmaterializowanie założeń i wymagań w sposób możliwie najbardziej korzystny w danej sytuacji. Tworzy się również w rygorze czasu i możliwości – nie da się projektować w nieskończoność w oderwaniu od rzeczywistości.

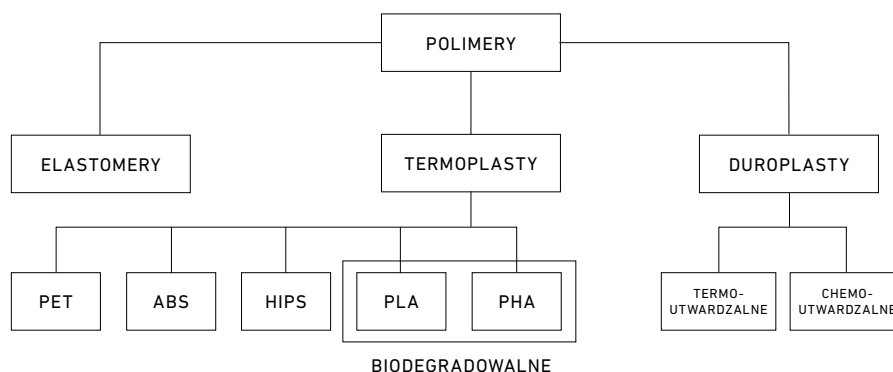


Fot. 6. Scuti
Projekt: Karol Janiak, wizualizacja.

Ekologia a polimery

Polimery to wielkocząsteczkowe związki organiczne, które dzięki swojej niezwyklej budowie odznaczają się wieloma zaletami. Materiały polimerowe są stosowane na szeroką skalę i w ogromnych ilościach. Wyróżnia się wśród nich wiele odmian i rodzajów, które charakteryzują się gamą rozmaitych właściwości. Większość konwencjonalnych tworzyw, do których należą między innymi polietylen czy polistyren, odznacza się wyjątkową trwałością i mogą być użytkowane przez wiele lat. Właśnie dzięki swojej odporności znajdują zastosowanie w różnych dziedzinach gospodarki. Dobrym przykładem może być wykorzystanie kompozytów polimerowych jako nowoczesnych materiałów funkcjonalnych, na przykład do budowy mostów nieopartych na stali, które są wytrzymałe, zdolne do przenoszenia dużych obciążeń i odporne na czynniki atmosferyczne – nie ulegają korozji, a podczas ich budowy nie ma problemu z operowaniem ogromnymi ciężarami. Z drugiej strony, na bazie polimerów powstają różnego rodzaju produkty podstawowe, na przykład opakowania, od których wymaga się zadowalającej wytrzymałości, braku przepuszczalności wody czy gazów i zapachów. W tym przypadku wieloletnia trwałość jest wadą. Produkuje się polietylenowe lub polipropylenowe folie, polistyrenowe pojemniki, które mają służyć przechowywaniu i ochronie żywności. Szybki przyrost wykorzystania tworzyw niesie ze sobą także tworzenie się w krótkim czasie dużej ilości śmieci. Czas życia prawie połowy opakowań wynosi tylko jeden miesiąc. Opakowania żywności są nam niezbędne i potrzebne, ale tylko do momentu konsumpcji. Potem trafiają do kosza i stają się uciążliwymi odpadami. Opakowania stanowią około 40% wszystkich odpadów polimerowych. Bardzo duża ich ilość zalega na wysypiskach, często nielegalnych, przez co zagrażają środowisku naturalnemu i negatywnie wpływają na walory estetyczne naszego otoczenia. Składowanie wiąże się z zajmowaniem dużych przestrzeni, generowaniem dużych kosztów oraz nawet kilkusetletnim rozkładem.¹ Wymienione problemy przyczyniły się do tego, że obok tworzyw specjalnych i konstrukcyjnych, bardzo dużą popularnością cieszą się tworzywa biodegradowalne. Te, w porównaniu z tradycyjnymi tworzywami, przy zachowaniu zbliżonych im właściwości, ulegają biodegradacji w krótkim czasie. Jak twierdzi Stowarzyszenie European Bioplastic, są to trzy miesiące w odpowiednich warunkach kompostu.² Dzięki działaniu mikroorganizmów rozkładane są do wody, dwutlenku węgla i biomasy. W dodatku mogą być otrzymywane z surowców odnawialnych, odpadów przemysłowych i rolnych³, co pozwala na maksymalne wykorzystanie zasobów, które posiadamy, oraz niezależnienie się od źródeł kopalnych. Wśród biodegradowalnych tworzyw wyróżnia się te ulegające rozpadowi w wodzie, w glebie, w warunkach beztlenowych oraz atmosferze tlenu, czy kompostowalne przemysłowo bądź w przydomowym kompostowniku.⁴

Z racji coraz większego zainteresowania tworzywami ekologicznymi ich ceny są coraz niższe, a właśnie do tej pory aspekt ekonomiczny był jedną z przeszkód w stosowaniu polimerów biodegradowalnych. Przemysł również coraz chętniej decyduje się na wprowadzanie opakowań i wyrobów ulegających biodegradacji. Spowodowane jest to między innymi coraz bardziej surowymi wymogami i przepisami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego oraz składowania i segregacji odpadów. Co więcej, wykorzystanie biopolimerów wymaga także stosowania proekologicznych dodatków, tak aby w odpowiednich warunkach kompostowania materiały te mogły ulec biodegradacji i otrzymać certyfikację zapewniającą o bezpieczeństwie dla środowiska danego wyrobu. Powinno się szukać nieustannie nowych pomysłów, by móc wykorzystać w pełni potencjał tych niezwykłych tworzyw.



Rys. 1. Podział polimerów

Źródło: Rabek J., *Współczesna wiedza o polimerach*, wyd. PWN, Warszawa 2013.

¹ Kijeński J., Błędzki A., *Odzysk i recykling materiałów polimerowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.

² Instytut COBRO, *Poradnik dla przedsiębiorców, Biotworzywa szansą przyszłości*, Projekt Plastics, Warszawa 2014.

³ <http://biotechnologia.pl/biotechnologia/artykuly/polimery-z-surowcow-odnawialnych-wywiad-z-prof-stanislawem-slomkowskim,13832> (dostęp 20.12.2018).

⁴ Instytut COBRO, *op. cit.*

W obliczu tak szerokiego wachlarza możliwości wyboru materiałów ważne jest uświadamianie zarówno projektantów, jak i konsumentów jak istotne są ich codzienne wybory. Należy wskazywać lepsze rozwiązania, które pozwolą jak najdłużej cieszyć się nam zdrowiem i niezmiennym środowiskiem naturalnym.

Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju powinno się poszukiwać sposobów, by móc wyeliminować etap wytwarzania odpadów już w początkowych etapach projektowania, a później produkcji danego produktu oraz tworzyć materiały ulegające całkowitemu rozkładowi.



Rys. 2. Myśl przewodnia zrównoważonego rozwoju

Źródło: COBRO, *Poradnik dla przedsiębiorców, Biotworzywa szansą przyszłości*, Projekt Plastics, Warszawa 2014.

Polimery biodegradowalne Polilaktyd

To właśnie niezwykła natura pozwala na otrzymywanie polimerów bioodnawialnych. Jednym z najbardziej popularnych biopolimerów jest polilaktyd (PLA) wytwarzany w procesie polikondensacji kwasu mlekowego pochodzącego z odnawialnych surowców, np. trzciny cukrowej.⁵ Produkty wykonane z PLA są przezroczyste, sztywne, mają zadawalające właściwości barierowe, są odporne na działanie olejów oraz gwarantują możliwość tworzenia nadruków.⁶ Dlatego też PLA znajduje zastosowanie między innymi jako opakowania świeżej żywności, takiej jak warzywa, owoce czy sałatki (rys. 4). Koncern Toyota opracowuje technologię, w której mógłby wykorzystywać ten ekologiczny polimer XXI wieku w swoich samochodach.⁷ Produkt handlowy występuje między innymi w postaci proszku, granulatu lub włókien. Nie odbiegając właściwościami od poliolefin, może stanowić ich zamiennik. Może być przetwarzany metodą wtryskiwania, wytłaczania, przędzenia włókien, rozdmuchiwania oraz formowania termicznego.⁸ M.T. Musiol i inni zbadali, że materiały opakowaniowe zawierające polilaktyd ulegają degradacji w trakcie kompostowania oraz hydrolizie w wodzie destylowanej podczas inkubacji w 70°C. Polilaktyd, dzięki działaniu mikroorganizmów, ulega rozkładowi w ciągu dwóch miesięcy. Przy dobraniu odpowiednich warunków kompostowania czas ten można skrócić, co zrobił zespół M. Hakkarainen. Porównywano warunki biotyczne i abiotyczne. Obecność grzybów i bakterii powoduje degradację polilaktydu w ciągu pięciu tygodni. Z badanego filmu mikroorganizmy szybko asymilowały kwas mlekowy, natomiast niechętnie cykliczny laktyd. Całkowitą degradację polilaktydu można uzyskać, stosując ciecz jonową octan imidazolu w temperaturze 170°C⁹ i pod ciśnieniem atmosferycznym w czasie jednej godziny. Aby tworzywa biodegradowalne wykorzystać na szerszą skalę, naukowcy pracują nad sterowalnością procesu degradacji¹⁰ oraz poprawą cech użytkowych, takich jak odporność cieplna czy zniekształcenia pod wpływem ciepła.¹¹

⁵ COBRO, op. cit.

⁶ Kawashima N., Ogawa S., *Poly lactic acid "LACEA."* [in:] Doi Y, Steinbuechel A, editors. *Biopolymers polyesters III applications and commercial products*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH., 251–74, 2012.

⁷ Xiao L., Mai Y., *Bio-based green composites with high performance from poly(lactic acid) and surface-modified microcrystalline cellulose*, *J. Mater. Chem.*, 22, 15732, 2012.

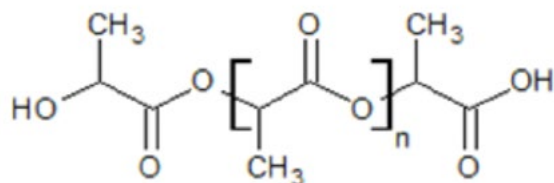
⁸ Jamshidian M., Tehrani E. A., *Poly-Lactic Acid: Production, Applications, Nanocomposites, and Release Studies*, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9, 2010.

⁹ Musiol M. T., Rydz J., *A preliminary study of the degradation of selected commercial packaging materials in compost and aqueous environments*, *Polish Journal of Chemical Technology*, 13, 55, 2011.

¹⁰ Rychter P., Biczak R., *Environmental Degradation of Aromatic-Aliphatic Polyester Blends. Evaluation of Degradation Products in Soil their Phytotoxicological Impact*, *Polish Journal of Environmental Studies*, 20, 293–298, 2011.

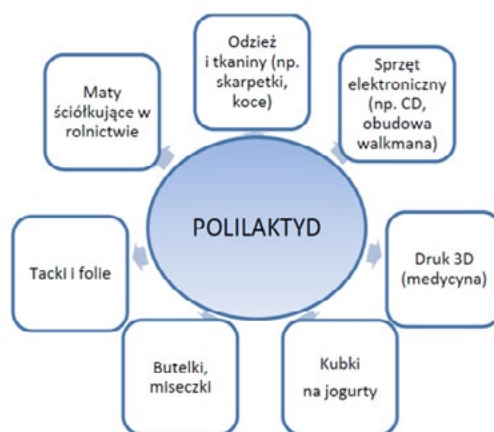
¹¹ Raquez J.M., *Poly(lactide) (PLA)-based nanocomposites*, *Progress in Polymer Science* 38,1504–1542, 2013.

Zespół Chang zbadał, że wraz ze zwiększaniem zawartości montmorylonitu w matrycy polilaktydu następuje zmniejszenie przepuszczalności tlenu.^{12,13} J.M. Raquez i zespół dowiedli, że dodatek krzemianów wpływa na poprawę właściwości termomechanicznych kompozytu.¹⁴ A. Svagan w wielowarstwowej folii na bazie polilaktydu zastosowała montmorylonit i chitozan, co spowodowało obniżenie przepuszczalności tlenu prawie dwukrotnie przy zachowaniu wysokiej przepuszczalności światła.¹⁵



Rys.3. Wzór strukturalny polilaktydu

Źródło: Murali M., Vivekanandhan S., *Biobased plastics and bionanocomposites: Current status and future opportunities*, *Progress in Polymer Science*, 38, 1653–1689, 2013.



Rys. 4. Możliwości wykorzystania polilaktydu

Źródło: Jamshidian M., Tehrany E. A., *Poly-Lactic Acid: Production, Applications, Nanocomposites, and Release Studies*, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 9, 2010.

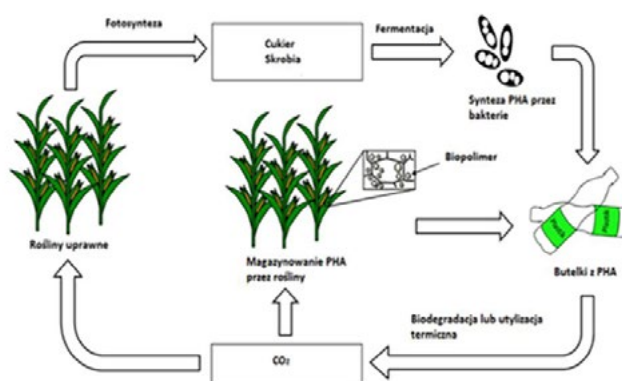
¹² Chang J.H., An Y., *Poly(lactic acid) nanocomposites: comparison of their properties with montmorillonite and synthetic mica (II)*, *Polymer*, 44, 3715–20, 2013.

¹³ Chang J.H., An Y., *Poly(lactic acid) nanocomposites with various organoclays. I. thermomechanical properties, morphology, and gas permeability*, *Journal of Polymer Science Part C: Polymer Physics*, 41, 94–103, 2013.

¹⁴ Raquez J.M., *op. cit.*

¹⁵ Svagan A.J., Lkesson A., *Transparent films based on PLA and montmorillonite with tunable oxygen barrier properties*, *Biomacromolecules*; 13, 397–405, 2012.

W literaturze często opisywane są także polihydroksyalkaniany (PHA), czyli alifatyczne poliestry syntezowane przez bakterie *Ralstonia eutropha* H16¹⁶ w procesie fermentacji cukrów, np. skrobi. Za pomocą rys. 5 przedstawiłam uproszczony schemat obiegu w przyrodzie polihydroksyalkanianów. Polihydroksyalkaniany ulegają rozkładowi do dwutlenku węgla (CO₂), który wykorzystywany jest przez rośliny. Te wytwarzają materiał zapasowy, który pod wpływem działania mikroorganizmów fermentuje i powstają granule biopolimeru, z którego można wytwarzać na przykład butelki. Materiały z PHA są obojętne immunologicznie i elastyczne. By były tańsze i bardziej atrakcyjne komercyjnie, ulepsza się metody ich ekstrakcji z roślin czy stosuje mieszanki mikroorganizmów do ich produkcji.¹⁷ Różnego rodzaju kopolimery miesza się z innymi związkami chemicznymi, na przykład z hydroksyapatytem, szkłem bioaktywnym czy ceramicznymi napelniaczami¹⁸ lub z innymi polimerami takimi jak skrobia, celuloza, polikaprolakton.¹⁹ Blendy PHA z polilaktydem napelnione włóknami celulozy odznaczają się większą elastycznością i wytrzymałością na rozciąganie niż polimery składowe.²⁰



Rys. 5. Polihydroksyalkaniany – obieg w przyrodzie

Źródło: Mohan S., Oluwafemi O., *Biopolymers – Application in Nanoscience and Nanotechnology*, Recent Advances in Biopolymers, Dr. Farzana Khan (Ed.), InTech 2016.

Intensywnie badana jest także całkowicie biodegradowalna i kompostowalna skrobia termoplastyczna (TPS). W celu jej otrzymania należy przetworzyć mechanicznie ziarna skrobi w wysokiej temperaturze, tak aby zlikwidować ich semikrystaliczną budowę. Polisacharyd ten nie może być stosowany samodzielnie, lecz doskonale sprawdza się jako dodatek do innych polimerów. W celu nadania elastyczności stosuje się plastyfikatory, którymi mogą być glukoza, gliceryna czy sorbitol. Istotny jest fakt, że można ją przetwarzać przy użyciu standardowych metod, takich jak wytlączenie i wtrysk oraz druk 3D.²¹ Mogłaby być wykorzystywana przez sektor opakowań, co znacznie wpłynęłoby na redukcję liczby odpadów polimerowych. B. Świerz-Motysia i zespół badali mieszaniny termoplastycznej skrobi i polilaktydu w celu wykorzystania ich właśnie jako tworzyw opakowaniowych. Mieszaniny te wykazują większą udarność, wytrzymałość na rozciąganie i zginanie niż te nie poddane modyfikacji.^{22, 23} W celu wzmocnienia blendy i zwiększenia adhezji pomiędzy poli(kwasem mlekowym) i skrobią A. Nuona i zespół jako kompatybilizator zastosowali tlenek grafenu. Zaobserwowali wzrost wytrzymałości z około 36 MPa do ponad 41 MPa.²⁴ Natomiast J. Leadprathom i inni w celu kompatybilizacji blendy PLA i termoplastycznej skrobi (TPS) użyli bezwodnik maleinowy.²⁵ T. Spychaj uzyskał większą niż przy zastosowaniu jako plastyfikatora glicerolu elastyczność i wydłużenie przy zerwaniu dla skrobi plastyfikowanej mieszaniną formamidu.²⁶

¹⁶ Gołębiowski J., Gibas E., *Selected biodegradable polymers — preparation, properties, applications*, Polimery, 53, 11–12, 2008.

¹⁷ Verlinden R.A.J., Hill D.J., *Bacterial synthesis of biodegradable polyhydroxyalkanoates*, Journal of Applied Microbiology 102, 1437–1449, 2007.

¹⁸ Misra S.K., Valappil S.P., *Polyhydroxyalkanoate (PHA)/inorganic phase composites for tissue engineering applications*, Biomacromolecules, 2249–58, 2006.

¹⁹ Chen, G.-Q., Luo R.-C., *Polyhydroxyalkanoate Blends and Composites*, in *Biodegradable Polymer Blends and Composites from Renewable Resources* (ed L. Yu), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA 2008.

²⁰ Loureiro N.C., Esteves J.L., *Development of polyhydroxyalkanoates/poly(lactic acid) composites reinforced with cellulosic fibers*, Composites Part B: Engineering, 60, 603–611, 2014.

²¹ Gałęski A., *Modyfikacja fizycznych właściwości polilaktydu*, Polimery, 7–8, 562, 2005.

²² Świerz-Motysia B., *Otrzymywanie i właściwości biodegradowalnych mieszanin polilaktydu i termoplastycznej skrobi*, Polimery 56, 271–280, 2011.

²³ Świerz-Motysia B., Jeziórska R., *Termoplastyczne mieszaniny polimerowe na bazie surowców odnawialnych pochodzenia roślinnego*, Czasopismo Techniczne, Wyd. Politechniki Krakowskiej, 1-M, Zeszyt 3, 2009.

²⁴ Nuona A., Xianye L., *Starch/poly(lactide) sustainable composites: Interface tailoring with graphene oxide*, Composites, Part A: Applied Science and Manufacturing, 69, 247–254, 2015.

²⁵ Leadprathom J., Suttiwong S., *Compatibilized Poly(lactic Acid)/Thermoplastic Starch by Reactive Blend*, Journal of Metals, Materials and ...Minerals, 20, 87–90, 2010.

²⁶ Spychaj T., Kowalczyk K., *Termoplastyczna skrobia modyfikowana montmorylonitem i odpadową pianką poliuretanową*, Polimery, 10, 765, 2010.

Bada się też wiele innych biopolimerów. Naukowcy z Uniwersytetu Harvard w Stanach Zjednoczonych stworzyli folię z chitozanu i jedwabiu, którą nazwali „Shrilk”. Jest ona transparentna, cienka i wytrzymała. W naturalnych warunkach ulega całkowitemu rozkładowi w czasie dwóch tygodni.^{27 28} Wspomniany chitozan produkowany jest głównie przez deacetylację chityny – drugiego, jednego z najważniejszych biopolimerów występujących na kuli ziemskiej, tworzącego pancerze skorupiaków.²⁹ Biopolimer ten wyróżnia się szybką biodegradacją, jest całkowicie bezpieczny dla ludzi i ich otoczenia, a surowiec do jego pozyskiwania jest tani, łatwo dostępny i stanowi odpad w przemyśle spożywczym.³⁰ Chitozan poddaje się różnym modyfikacjom. W celu otrzymania superabsorbentu stosuje się szczepienie kwasem akrylowym z jonami ceru (inicjator) oraz N,N'-metylenobisakryloamid (środek sieciujący) w obecności promieniowania mikrofalowego.³¹ Jego blendy z dodatkiem polikaprolaktonu (PCL) mają zwiększoną wytrzymałość mechaniczną.³² Z chitozanu tworzy się także powłoki jadalne, które wykazują małą przepuszczalność tlenu i zapobiegają utlenianiu produktów nabiałowych czy mięsnych oraz pozwalają zachować świeżość i ładny wygląd owoców i warzyw.³³

Celuloza

Celuloza – jej naturalne włókna są obecnie szeroko wykorzystywane ze względu na swoją powszechność, nieszkodliwość, łatwość przetwarzania oraz wysoką elastyczność i wytrzymałość. Celuloza znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach, od motoryzacji po medycynę. Stanowi często dodatek do polimerów, który poprawia właściwości użytkowe oraz może wzmagać biodegradację.³⁴ Jako przykład można przytoczyć modyfikację poliuretanów nanokompozytami z celulozy otrzymanymi przez hydrolizę kwasową – długie włókna celulozy są skracane i powstają nanowłókna. Taki dodatek do polimeru może powodować nawet 500% wzrost wytrzymałości oraz znaczny wzrost modułu Younga.³⁵ Zespół Lin Xiao badał kompozyt polilaktydu z mikrokrystaliczną celulozą szczepioną oligomerami kwasu L-mlekowego. Uzyskano znaczną poprawę przezroczystości oraz elastyczności badanego materiału.³⁶

Kompozyty WPC

Drewno prawie w połowie składa się z celulozy. Efektywnym sposobem zagospodarowania odpadów polimerowych jest sporządzanie kompozytów na bazie recyklatów – najczęściej polietylenu, polipropylenu czy poli(chlorku winylu), z dodatkiem drzewnych napełniaczy, którymi mogą być mączka drzewna lub włókna celulozowe. Zawartość napełniacza może wynosić nawet 90% masowych. Takie „sztuczne drewno” znajduje przede wszystkim zastosowanie w przemyśle meblarskim, motoryzacyjnym czy budownictwie. Co ciekawe, tworzy się z niego okna, drzwi, dachy, płyty, a także pudła rezonansowe, donice, gadzety reklamowe, zabawki. Zaletami takich tworzyw są: niska cena, zwiększenie sztywności, zmniejszenie sorpcji wody (w porównaniu do drewna) oraz dłuższy okres użytkowania. Mają także dobre właściwości akustyczne, a podczas uszkodzenia nie stwarzają zagrożenia – brak ostrych krawędzi. Przetwarza się je metodami wtrysku, wytłaczania lub druku 3D. Aby wygląd kompozytów był atrakcyjny, przypominał naturalne drewno, nie ulegały one zmianie koloru pod wpływem czynników takich jak wilgoć, promienie słoneczne i zachowywały pierwotny kształt, należy odpowiednio dobrać skład oraz parametry (między innymi temperatura, ciśnienie, szybkość wytłaczania). Wymagają zastosowania różnych substancji wspomagających, takich jak: kompatybilizatory, barwniki i pigmenty, stabilizatory. Istotna jest postać samego napełniacza, wielkość i kształt cząstek czy długość włókien. Wytwarza się także spienione kompozyty WPC przy użyciu środków spieniających, na przykład azodi-karbonamidu. W ten sposób uzyskuje się mniejszą gęstość, większą wytrzymałość wyrobów, stabilność kształtów oraz wysoką jakość powierzchni. Wykazano, że zastosowanie krótszych włókien (do 125µm) pozwala na większy wzrost porów oraz wpływa na polepszenie właściwości mechanicznych. Produkcja Wood Plastic Composites (WPC) to bardzo skuteczna metoda wykorzystania tworzyw, które trafiają do recyklingu. Przyczynia się do dbania o środowisko. WPC mogą zastąpić egzotyczne drewno, którego ceny stale rosną, w dodatku nie wymagają stosowania chemicznych impregnatów do ich zabezpieczenia i pielęgnacji. Ich przetwórstwo jest praktycznie bezodpadowe i nie trzeba stosować dużych ilości energii, a więc koszty produkcji są niższe. Bardzo dobre właściwości użytkowe takich kompozytów, a przede wszystkim lekkość, aspekty ekologiczne oraz ekonomiczne mogą przyczynić się do znacznego rozwoju i poszerzenia tej gałęzi przemysłu.

²⁷ Fernandez J.G., Ingber D. E., *Manufacturing of Large-Scale Functional Objects Using Biodegradable Chitosan Bioplastic*, Macromolecular Materials and Engineering, 2014.

²⁸ Fernandez J.G., Ingber D. E., *Unexpected Strength and Toughness in Chitosan-Fibroin Laminates Inspired by Insect Cuticle*, Advanced Materials, 24, 2012.

²⁹ Rinaudo M., *Chitin and chitosan: Properties and applications*, Progress in Polymer Science, 31, 2006

³⁰ Younes I., Rinaudo M., *Chitin and chitosan preparation from marine sources, Structure, properties and applications*, Mar Drugs, 13, 1133-74, 2015.

³¹ Huacai G., *Graft copolymerization of chitosan with acrylic acid under microwave irradiation and its water absorbency*, Carbohydrate Polymers, 66, 372-378, 2006.

³² Sarasam A., Madihally S.V., *Characterization of chitosan-polycaprolactone blends for tissue engineering applications*, Biomaterials, 26, 5500-5508, 2005.

³³ Cutter C.N., *Opportunities for bio-based packaging technologies to improve the quality and safety of fresh and further processed muscle foods*, MeatScience., 74, 131-142, 2006.

³⁴ Huacai G., *Graft copolymerization of chitosan with acrylic acid under microwave irradiation and its water absorbency*, Carbohydrate Polymers, 66, 372-378, 2006.

³⁵ Oksman K., *Novel nanocomposites based on polyurethane and micro fibrillated cellulose*, Composites Science and Technology 68, 908-914, 2008.

³⁶ Xiao L., Mai Y., *Bio-based green composites with high performance from poly(lactic acid) and surface-modified microcrystalline cellulose*, J. Mater. Chem., 22, 15732, 2012.

Podsumowanie

Polimery biodegradowalne, jak i dodatki pochodzenia roślinnego, mogą zapobiec globalnemu problemowi ze składowaniem i utylizacją odpadów, rozwiązać problem surowcowy oraz zmienności cen tworzyw. Duża różnorodność i niska cena surowców odnawialnych daje szeroki wachlarz metod i sposobów wytwarzania materiałów polimerowych przyjaznych środowisku. W dzisiejszych czasach ludzie, tak jak ich dawni przodkowie, chcą być bliżej natury i korzystać z jej dóbr. Z myślą o otoczeniu i przyszłości stale poszukuje się nowych rozwiązań dla tak wszechobecnych tworzyw polimerowych. Warto zastanowić się, czy każdy z nas w swojej pracy podczas projektowania nowych przedmiotów lub procesów wytwarzania mógłby na swój sposób wykorzystać potencjał polimerów biodegradowalnych.

Proekologiczne prototypowanie 3D

Polimery proekologiczne?

Codziennie otaczają nas plastiki. Bardziej precyzyjnie mówiąc, tworzywa sztuczne, czyli polimery. Ciężko by było je zupełnie wyeliminować z życia. Z chemicznego punktu widzenia tworzywa sztuczne to wielkocząsteczkowe związki chemiczne powstałe w wyniku łączenia cząsteczek monomerów (związków o stosunkowo niewielkiej masie cząsteczkowej) w łańcuchy z dziesiątek, setek, tysięcy identycznych cząsteczek w łańcuch polimerowy. Polimery w zależności od sposobu otrzymania mogą być sztuczne (z ropy naftowej, gazu syntezowego, syntezy organicznej lub nieorganicznej) lub bioorganiczne – biopolimery (występujące naturalnie w organizmach żywych, jak skrobia, celuloza, chityna). Polimery i biopolimery można poddawać dalszej obróbce dla uzyskania określonych cech fizykochemicznych, otrzymując materiały do produkcji – tworzywa polimerowe.

Ogromna ilość dostępnych tworzyw polimerowych o różnych parametrach czyni je idealnym materiałem do produkcji przemysłowej, jednak tylko wybrane mają cechy mniej lub mało obciążające środowisko naturalne. Na przykład toksyczny, silnie rakotwórczy chlorek winylu jest surowcem do produkcji absolutnie neutralnego „plastiku” – polichlorku winylu (PCW). Jednak w procesie niskotemperaturowego spalania PCW (w domowym piecu, w ognisku) jego trujący monomer ponownie uwalnia się i dostaje się do środowiska.

Istnieją jednak polimery biodegradowalne – zarówno sztuczne, jak i bioorganiczne. Polimerami ulegającymi rozkładowi na nieszkodliwe cząstki, docelowo nawet do dwutlenku węgla i wody (biodegradowalnymi), są między innymi: poli(kwas mlekowy), czyli polilaktyd (PLA, PLLA, PDLA), polihydroksymaślan (PHB), polikaprolakton (PCL), poliglikolid, polihydroksyalkaniany (PHA), modyfikowana skrobia, modyfikowany PET.

PLA jest wykorzystywany w medycynie (stomatologia – implanty, nici chirurgiczne) do wytwarzania jednorazowych opakowań spożywczych, które rozkładają się w środowisku naturalnym w odpowiednich warunkach do 3 miesięcy.

PHB – wytwarzany przez bakterie, ulega powolnemu rozkładowi przez inne bakterie, zwłaszcza w warunkach beztlenowych (w ściekach czy mulu). Jest określany jako pierwsze w pełni termoplastyczne tworzywo biodegradowalne. Wykorzystywany jest w produkcji opakowań kosmetyków, szamponów.¹

PCL jest doskonałym plastyfikatorem (zmiękcaczem) innych polimerów, przyczyniając się równocześnie do ich łatwej biodegradacji. Czas biorozpadu to ok. 2 lata. Stosowany jest w chirurgii (implanty, nici).²

PHA są produkowane przy wykorzystaniu mikroorganizmów (bakterii), mają szerokie zastosowanie w medycynie. Są termoplastyczne w szerokim zakresie temperatur topnienia 40–180°C, ciągliwe i o kontrolowanej elastyczności.³

Jak widać z powyższego przeglądu, istnieje duży wybór tworzyw polimerowych przyjaznych środowisku – produkowanych z odnawialnych źródeł surowców i ulegających biodegradacji. Obiektywnie wyższa bezpośrednia cena tych materiałów może być w ostatecznym rozrachunku znacznie bardziej konkurencyjna, przy uwzględnieniu kosztów utylizacji, czy nieodwracalnych zmian środowiska spowodowanych wykorzystaniem materiałów nie-biodegradowalnych. Na ich cenę obecnie wpływa znacznie mniejsza skala produkcji.

Odpowiedzialność projektanta

Tutaj pojawia się rola projektanta i jego projektowej odpowiedzialności. Produkty na każdym etapie powstawania mają nie-obojętny wpływ na środowisko naturalne. Istotne jest to, by jak najmniej zmienić ten stan zastany. Celem projektanta jest stworzenie „dobrego” produktu, ale nie zawsze ten termin oznacza to samo. Z punktu widzenia proekologicznego, czyli interesu istot na planecie Ziemia, dobry produkt to taki, który spełnia swoją funkcję maksymalną dopuszczalną ilość czasu. Jest przy tym wygodny i dobrze wygląda. Znaczy to, że ani ergonomia, ani podporządkowanie modzie nie dominuje nad projektem. Dzięki czemu użytkownik chce korzystać z produktu pomimo zmieniającej się mody. Każdy produkt po jakimś czasie jednak traci swoją funkcję i zostaje wyrzucony. Ten moment życia produktu jest szczególnie ważny. Użytkownik musi wiedzieć, jak go utylizować i czy nadaje się do recyklingu. Na etapie odzyskiwania konkretnych materiałów oddzielenie ich od siebie powinno być proste i szybkie. Materiały nie nadające się do ponownego przetworzenia mogą zostać zutylizowane poprzez spalanie lub biodegradację i w tym procesie użyte polimery mają szczególne znaczenie.

¹ <http://www.goodfellow.com/E/Polyhydroxybutyrate-Biopolymer.html> (dostęp grudzień 2017).

² Middleton, J., Tipton A., *Synthetic biodegradable polymers as medical devices* (HTML). Medical Plastics and Biomaterials Magazine, 1998.

³ Chen G. Q., *The application of polyhydroxyalkanoates as tissue engineering materials*, „Biomaterials”. 26 (33), s. 6565–78, 2005. DOI: 10.1016/j.biomaterials.2005.04.036.

Z natury rzeczy polimery biodegradowalne są mniej trwałe, aczkolwiek inżynieria materiałowa pozwala nam kontrolować czas życia tworzywa w stosunku do założonego czasu życia wyrobu. Nie byłibyśmy szczęśliwi z posiadania butów, których podeszwa rozpada się po roku, ale nie potrzebujemy aby „żyła” w lesie czy na wysypisku przez 500 lat. Dobór właściwego materiału jest tu kluczowy.

Metody kształtowania obiektów

Możemy wyróżnić kilka metod kształtowania i wytwarzania wyrobów. W pierwszym rzędzie należy wspomnieć o obróbce skrawaniem (ścinaniem i szlifowaniem – znane od czasów epoki kamienia łupanego i później – gładzonego⁴), odlewnictwie i obróbce plastycznej, które są znane od 5400 lat (umowny początek epoki brązu 3400 lat p.n.e.). Tworzywa sztuczne swoją historię rozpoczęły wraz z wynalezieniem parkesiny w 1862 roku i bardzo podobnego do niej celuloidu w 1869 roku. 110 lat temu (w 1907 roku) wynaleziono bakelit – proszek, który po spiekaniu w formie tworzył twarde, wodoodporne i nie przewodzące prądu elektrycznego przedmioty.⁵ Dzięki temu można było zastąpić materiały pochodzenia naturalnego: kość słoniową, róg, skorupy żółwi (szylkret), fiszby – rogowe płyty w otworze gębowym wieloryba, szlachetne odmiany drewna (heban) w produkcji przedmiotów codziennego użytku – począwszy od guzików, grzebieni, uchwytów, elementów ubrań (usztywnień gorsów – fiszbinów), a także przedmiotów luksusowych biżuterii – medaliony.

Niezwykły wygląd, a także początkowo wysoka cena wytwarzania tworzyw sztucznych czynił je przedmiotem pożądania i oznaką nowoczesności posiadaczy. Niejako przy okazji rosnąca popularność i dostępność tworzyw sztucznych ocaliła tysiące, jak nie miliony zwierząt.

Kolejną dobrze znaną w dzisiejszych czasach metodą jest przetwórstwo tworzyw sztucznych, które obejmuje rozdmuch, termoformowanie, laminowanie (łączenie z kilku warstw tworzyw, tworzywa i metalu, tworzywa i włókien nadających wytrzymałość – szklanych, z innych tworzyw, np. Kevlaru lub powłok węglowych), formowanie rotacyjne i ciśnieniowe.⁶

Lata 30. XX wieku to rozpoczęcie produkcji znanych doskonale do dziś – polistyrenu, polichlorku winylu (PCW), polietylenu. Zaraz po zakończeniu II wojny światowej wszedł do masowej produkcji teflon (PTFE), a w 1950 roku rozpoczęto produkcję żywic epoksydowych.

Od tego czasu do dziś wyprodukowano łącznie 8,3 miliarda ton tworzyw sztucznych.⁷ Równocześnie z produkcją tworzyw w procesie różnych reakcji chemicznych, rozwijały się i powstawały nowe metody ich przeróbki. Początkowo oczywiście stosowano metody znane z obróbki metali, drewna czy kości – odlewanie i obróbka skrawaniem, szlifowanie. Pojawiły się jednak metody nieznane nigdzie indziej – formowanie wtryskowe (wypełnianie formy pod ciśnieniem, w wielu odmianach technologii). Na dalszym etapie można wyróżnić obróbkę cieplną i cieplno-chemiczną, podczas której model jest hartowany, trawiony lub pokrywany powłokami metali lub innych substancji. Kolejnymi mniej popularnymi metodami formowania są: spiekanie proszków oraz metoda obróbki skoncentrowanymi strumieniami energii, takimi jak: laser, plazma, spawanie czy lutowanie.

W ostatniej dekadzie można wyróżnić dwie intensywnie rozwijające się metody: ubytkową i przyrostową (addytywną). Do tej ostatniej grupy zaliczamy druk 3D. Tę technologię wyróżnia to, że model jest wytwarzany poprzez nakładanie kolejnych warstw materiału budulcowego w postaci strugi lub jego kawałków (np. proszku).

Techniki addytywne to szeroka gama technik, spośród których druk 3D wyróżnia się głównie metodą projektowania poprzez modelowanie wirtualnej formy i miejscowego osadzania materiału w celu stworzenia rzeczywistej formy. Technologia nazywana początkowo stereolitografią, a później drukiem 3D, powstała już w 1986 roku i przeszła szereg zmian i ulepszeń, by stać się tak popularną metodą w dzisiejszych czasach.

Druk 3D obejmuje zarówno utwardzanie żywicy (SLA – *Stereolitography*, stereolitografia, czyli miejscowa polimeryzacja żywicy za pomocą wiązki lasera), jak i łączenie różnego rodzaju proszków (SLS – *Selective Laser Sintering*, selektywne spiekanie laserowe proszków szerokiego typu), aż po warstwowe osadzanie topionego materiału (FDM – *Fused Deposition Modeling*, modelowanie ciekłym tworzywem termoplastycznym). W zależności od potrzeb modelu technologie druku 3D łączą powyższe metody i wzbogacają je o nowe funkcje, takie jak druk w gamie kolorów CMYK czy struktury wielomateriałowe o różnych właściwościach (np. przezroczystości, elastyczności czy przewodności elektrycznej). To właśnie cechy materiału, z którego model jest wytworzony, decydują o doborze technologii druku 3D.

⁴ Encyklopedia PWN, *kamienna epoka* (pol.), WN PWN (dostęp 2013-05-24).

⁵ <https://www.britannica.com/technology/celluloid> (dostęp grudzień 2018).

⁶ Siemiński P., Budzik G., *Techniki przyrostowe Druk 3D, Drukarki 3D*, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015.

⁷ Ulanowski T., *Budujemy plastikową Ziemię na grzbietach miliarda słoni*, wyborcza.pl, 20 lipca 2017.

Polimery w dobie projektowania

Pośród samodzielnych projektantów i niezależnych biur projektowych największą popularnością cieszą się drukarki typu FDM (*Fused Deposition Modeling*), czyli drukujące za pomocą nakładania stopionego materiału. Jest to typ relatywnie niskobudżetowy ze względu na swoją prostotę i łatwy dostęp do różnych materiałów. Gama filamentów, czyli materiałów do druku FDM, jest stosunkowo szeroka, co daje również duże możliwości. Filamenty są to termoplastyczne tworzywa sztuczne różnego typu, które wymagają różnych ustawień dotyczących procesu druku i postprodukcji. Tutaj pojawia się również aspekt proekologiczności. Druk 3D może być rozpatrywany jako ekologiczna technologia produkcji, ale wyłącznie w małej skali. Produkcja przemysłowa rządzi się oddzielnymi zasadami i w tym odniesieniu druk 3D nie zalicza się wówczas do technologii mających niski wpływ na środowisko naturalne. Rozpatrujemy proekologiczność druku 3D tylko pod względem procesu projektowego, prototypowania i jednostkowych produkcji.

W małomasowej produkcji druk 3D ma znaczącą przewagę nad innymi metodami, przede wszystkim ze względu na typ przyrostowy otrzymywania produktu. Oznacza to, że zaprojektowany model jest produkowany z możliwie małej ilości materiału. W przeciwieństwie do metody skrawania, pobierany materiał jest przetwarzany na model i struktury pomocnicze, a to pozwala uniknąć odpadów produkcyjnych, które w fazie prototypowania często są proporcjonalnie tak duże, jak sam uzyskany model. Dzięki możliwości wykonania wielu wersji prototypu jest możliwe eksperymentalne sprawdzenie nowego produktu w praktyce i wybranie optymalnego projektu, który trafi do masowej produkcji. Nawet drobne ulepszenia na etapie projektowania wyrobu dają ogromne oszczędności – produkt masowy może być lżejszy (proekologicznie mniej materiału), trwalszy (proekologicznie dłużej używany), łatwiejszy do naprawy czy rozbiórki przy recyklingu.

Co więcej, modele tworzone tą technologią mogą być wypełnione materiałem tylko w kilku procentach. Struktura wewnętrzna modeli pozwala zachować wytrzymałość kształtu porównywalną z litą formą (np. wtryskową) z niepełnym wypełnieniem. Dodatkowym walorem jest możliwość ponownego przetworzenia nieudanych prototypów i uzyskanie materiału do druku. Tyczy się to m.in. przetworzenia materiału w niszczarce na drobne elementy i przetopienie ponowne polimeru na użytkowy filament. Kolejną zaletą druku 3D jest możliwość łatwego upowszechniania przygotowanych modeli do produkcji w docelowych miejscach. W ten sposób modele mogą zostać zaprojektowane i przesłane w odległe rejony, gdzie dopiero wprowadza się je do produkcji. Ogranicza się w ten sposób transport specyficznych części i zmniejsza ślad węglowy w ogólnym rozrachunku. Jeśli chodzi o sam proces przygotowania modelu do produkcji masowej, druk 3D również ma wiele do zaoferowania. Modele zaprojektowane tą technologią mogą symulować produkty pozyskiwane masowo za pomocą metod przetwórstwa tworzyw sztucznych i sprawdzać ich funkcjonalność, trwałość i trwałość na zmieniające się warunki jeszcze przed przygotowaniem kosztownej (w jednostkowej skali) produkcji przemysłowej.

Drukowanie ekologiczne

Ważną kwestią przy drukowaniu technologią FDM jest temperatura. Jak wcześniej wspomniano, polimery mają różne budowy, pochodzenie, i co się z tym łączy, właściwości termiczne. Z proekologicznego punktu widzenia przetwarzanie polimerów powinno wymagać, jak najmniejszego nakładu energii. Polimery takie jak ABS czy Hips są przetwarzane w temperaturach około 250°C, podczas gdy PLA i PHA potrzebują zaledwie 190°C. Stąd łatwo jest wywnioskować, że zużycie energii przy samym rozgrzaniu głowicy podczas druku jest mniejsze przy przykładowych materiałach PLA i PHA, a dochodzi jeszcze do tego kwestia podgrzewania stołu roboczego. Do druku materiałem ABS potrzebne jest utrzymanie temperatury około 90°C na powierzchni całego stołu roboczego, by ograniczyć skurcz materiału. Przy druku materiałem PLA skurcz jest mniejszy i podgrzewanie stołu nie jest konieczne. Nawet jeśli model tego wymaga, to temperatura wynosi około 50°C.

Porównanie filamentów

Druk 3D w przeciwieństwie do produkcji przemysłowej bardzo szybko przyswoił stosowanie polimerów pochodzenia naturalnego. Rynek filamentów do druku 3D oferuje szeroką gamę rodzajów i kolorów PLA i PHA. Co więcej, są to materiały wyjątkowo chętnie kupowane ze względu na „łatwość druku” w przeciwieństwie do filamentów z ABS czy PET. Dla porównania warto uwidocznic kilka cech istotnych w druku, a nieobojętnych pod kątem proekologiczności.

Cechy polimeru PLA nie tylko są proekologiczne, ale również powodują mniejszą ilość problemów i błędów podczas druku. Mały skurcz pozwala uniknąć podwijania i odklejania się modelu od stołu podczas druku. Nie trzeba stosować substancji adhezyjnych, a nawet zamykać komory drukowania. Przy niektórych modelach stół roboczy nie potrzebuje grzania. Mniejsza ilość błędów wpływa na lepszą wydajność i zmniejsza liczbę odpadów podczas prototypowania. Bezpośrednią korzyścią dla projektanta jest również automatyczne obniżenie kosztów materiału oraz energii elektrycznej. Ostatecznym argumentem jest uniknięcie przykrego i szkodliwego zapachu styrenu podczas druku.

ABS	PLA
Akrylonitrylo – Butadieno – Styren (polimeryzacja butadienu oraz kopolimeryzacja akrylonitrylu ze styrenem wraz z jednoczesnym szczepieniem powstałego kopolimeru na polibutadienie)	Polilaktyd czyli poli(kwas mlekowy) uzyskany z odpadów organicznych takich jak trzcina cukrowa. Jest to poliester występujący w naturze
Można poddawać recyklingowi ograniczoną liczbę razy. Zużyty polimer poddaje się utylizacji poprzez spalanie podczas którego wydzielają się kancerogenne substancje	W czystej postaci w 100% biodegradowalny
temp. druku 220°–270°C	temp. druku 180°–210°C
temp. topnienia 245°C	temp. topnienia 210°C
temp. mięknięcia 103°C (istotna np. przy czyszczeniu dyszy i nagrzewaniu stołu roboczego)	temp. mięknięcia 60°C (istotna np. przy czyszczeniu dyszy i nagrzewaniu stołu roboczego)
duża kurczliwość 0,4–0,7% (typy niewzmocnione) 0,2–0,3% (typy wzmocnione)	mała kurczliwość
lekki mat, typowo nietransparentny (poza M-ABS)	błyszczący, szeroka gama kolorów i mieszanek
czyszczenie za pomocą acetonu	czyszczenie za pomocą chloroformu i acetonu
podczas druku wydzielany jest szkodliwy styren o charakterystycznym zapachu	bezwonny

Tab. 1. Porównanie filamentów pochodzenia naturalnego z ABS czy PET

Porównane materiały są to najbardziej popularne filamenty. Kolejnymi często używanymi polimerami są HIPS (*High Impact Polystyrene*), PHA, Nylon (polyamide), PET (politereftalan etylenu) i PVA (polivinylny). Wszystkie te materiały za wyjątkiem PHA pochodzą ze źródeł nieodnawialnej ropy naftowej. HIPS ma bardzo podobne właściwości temperaturowe co ABS, dlatego często jest łączony z nim jako materiał podporowy. ABS jest rozpuszczalny w acetonie, a HIPS w D-limonenie, co sprawia, że materiał podporowy można usunąć, nie naruszając właściwego modelu. Problem pojawia się dopiero na etapie utylizacji szkodliwej substancji z rozpuszczonym polimerem. Takie procedury nie są obojętne względem środowiska naturalnego. Ciekawą alternatywą w dwumateriałowym druku jest połączenie PHA z PVA. Polimer alifatyczny, czyli PHA, ma właściwości podobne do PLA, ale jest produkowany przez bakterie w procesach specjalnych hodowli. Oryginalnie występuje w naturze i jest w pełni biodegradowalny. Można go swobodnie używać jako materiał budulcowy modeli, podczas gdy PVA może być materiałem podporowym. PVA jest rozpuszczalny w wodzie i nawet wtedy nadaje się do innych zastosowań. Rozwodniony jest stosowany jako rozdzielnik przy tworzeniu form epoksydowych.

PLA jako nośnik

Rynek filamentów do druku 3D oferuje szeroką gamę mieszanek, których PLA jest nośnikiem i bazą. Substancje w mieszance dodają nietypowych właściwości, które mogą okazać się bardzo pożądane dla projektantów.

Materiał PLA może z powodzeniem świecić w ciemności. Producenci filamentów często proponują materiały PLA z drobinami fluorescencyjnymi (wydruki świecą po zgaszeniu światła) oraz zmieniające kolor w świetle UV (np. na fioletowy). Dodatkowo firma CC Product oraz BotFeeder produkują materiał z domieszką cząsteczek odblaskowych, które łatwo można zobaczyć w świetle zbliżającego się w ciemności auta. Ważną wskazówką dla drukujących może być informacja, że wydruk od strony łączenia ze stołem nie będzie miał efektu odblasku.

PLA może również zyskać wygląd wielu typów metali przez stosowanie domieszek metali. Kilku producentów oferuje filamenty z domieszką pyłu metali (miedzi, brązu, mosiądzu, stali itp.). Zazwyczaj jest to zawartość około 20% metalu i dzięki temu materiał jest około trzech razy cięższy niż taki sam obiekt wydrukowany z samego PLA. Bezpośrednio po wydrukowaniu obiekt jest matowy. Odrobina polerowania i czyszczenia powoduje, że cząstki brązu zaczną błyszczeć, tworząc efekt wydruku z metalu. Metaliczne właściwości dotyczą się również utleniania – wydruk może pokryć się naturalną patyną. Jest to bardzo ciekawa propozycja dla projektantów biżuterii oraz elementów dekoracyjnych.

Ciekawy efekt można również uzyskać przy mieszkankach z naturalnymi składnikami. Do bazowego PLA dodaje się włókien z drewna, korku, bambusa. Zawartość komponentów wynosi od 20 do 40%. Wydruk ma przyjemny, naturalny kolor i chropowatą powierzchnię. Naturalne domieszki sprawiają, że modele są lekkie, ale kruche. Te materiały są ekologiczne i stanowią ciekawy element w makietach architektonicznych.

Kolejnym krokiem jest połączenie PLA z naturalnym składnikiem budulcowym. BIOFILA jest to materiał zawierający ligninę, czyli jeden z głównych składników budulcowych drewna. Lignina jest oddzielana z drewna przy produkcji papieru jako odpad. Można ją wykorzystać jako źródło energii, ale coraz częściej jest używana jako surowiec przy produkcji tworzyw sztucznych. Materiał ekologiczny może być ponownie przetworzony lub spalony zgodnie z prawem utylizacji. Występuje w 3 rodzajach:

lien – matowy beżowy

silk – biały błyszczący lekko opalizujący

tec – lekko kremowy, wytrzymały na nacisk i temperatury.

Wydruki 3D mogą również przewodzić prąd. Conductive Graphene to materiał stworzony do projektowania niskonapięciowych instalacji elektrycznych. Jego nadzwyczajną cechą jest przewodzenie prądu. Nie należy jednak przekraczać napięcia 12 woltów i unikać używania zasilania obwodów prądem, którego natężenie przekracza 100 mA. Jest to absolutnie wystarczające w większości małych urządzeń elektronicznych.

Nowym i nietypowym filamentem jest produkt Purement Anti Microbial. To antybakteryjny materiał certyfikowany przez SIAA. Działanie przeciwko drobnoustrojom zostało zarejestrowane przez FDA oraz ROHS Test, którzy potwierdzili w materiale brak substancji organicznych, szkodliwych dla organizmów i kwalifikuje produkt jako przyjazny dla środowiska o jednoczesnym działaniu antybakteryjnym.⁸

Podsumowanie

Szeroka i coraz większa gama dostępnych materiałów do druku 3D z jednej strony wymaga od projektantów ciągłego śledzenia nowości i wielu eksperymentów, z drugiej strony daje coraz większe możliwości kreacji innowacyjnych rozwiązań i satysfakcję z praktycznej realizacji postulatów ochrony środowiska.

⁸ Dane o filamentach pochodzą z kart technicznych publikowanych przez producentów.

Odpowiedzialne projektowanie w perspektywie projektanta, konsumenta i przedsiębiorstwa

Dynamika zmian zachodzących w światowych gospodarkach w ciągu ostatnich 30 lat, w tym szczególnie w okresie zapoczątkowanym komercjalizacją internetu, wymusiła na uczestnikach życia społeczno-gospodarczego coraz szybsze działania i decyzje. Zjawiska, które w wyniku tych przemian obserwujemy, obejmują szereg zarówno pozytywnych, jak i niestety negatywnych aspektów. Niejednokrotnie mają one wielowymiarowy charakter, jak np. transport lotniczy, który z jednej strony wspiera globalizację i wymianę handlową, w tym m.in. handel elektroniczny, z drugiej zaś w znaczący sposób przyczynia się do wzrostu poziomu zanieczyszczeń. Nadmierna konsumpcja, produkcja na masową skalę czy krótkowzroczna eksploatacja zasobów środowiska to zjawiska, które coraz częściej pojawiają się w przestrzeni dyskusji społecznej odnoszącej się do odpowiedzialności, w tym szczególnie odpowiedzialności biznesu. Z drugiej strony wiodącym celem przedsiębiorstw jest maksymalizacja zysków i budowanie przewagi konkurencyjnej na rynku, co często postrzegane jest jako działania stojące w sprzeczności ze zrównoważonym gospodarowaniem w trosce o środowisko naturalne i społeczeństwo. Celem artykułu jest wskazanie, czym charakteryzuje się odpowiedzialne działanie biznesu oraz analiza zagadnień związanych z proekologicznymi i odpowiedzialnymi postawami przedsiębiorstw i projektantów.

Wstęp

Życie konsumentów w żadnym stopniu nie jest zrównoważone w rozumieniu idei zrównoważonego rozwoju.¹ Prawo ochrony środowiska definiuje zrównoważony rozwój jako *rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń.*²

Stale uzależnienie od coraz wyższej konsumpcji powoduje, że na terenie samej tylko Wielkiej Brytanii produkowanych jest ponad 220 ton śmieci rocznie.¹ W 2016 roku całkowita ilość odpadów wytworzonych w Unii Europejskiej (28 państw) przez wszystkie rodzaje działalności gospodarczej i gospodarstwa domowe wyniosła 2 533 mln ton. Był to najwyższy odnotowany w latach 2004-2016 poziom. Odpady generowane przez gospodarstwa domowe stanowiły 8,5%.

Rola projektanta w obszarze zrównoważonego rozwoju

Nadmiar konsumpcji jest współcześnie jednym z najbardziej palących zagadnień, jednak jak zauważa R. Proctor pozbycie się możliwości obcowania z pięknymi produktami nie leży w naturze człowieka.¹ Dodatkowo przemysł, który jest zaangażowany w całą machinę konsumpcji począwszy od wytwórczego a skończywszy na reklamowym oraz związane z tym miejsca pracy nie stwarzają warunków do tego, aby o ograniczaniu konsumpcji myśleć realnie.

Rodzi to konieczność podejmowania działań w obszarze edukacji ekologicznej skierowanej bezpośrednio do odbiorców oraz samego biznesu. Zwrot „eko” jest często nadużywany, jednak musimy mieć świadomość, że promowanie ekologicznego projektowania oraz edukacja w kierunku kreowania i konsumpcji rozwiązań, których integralnym elementem jest dbałość o środowisko i otoczenie człowieka, jest kierunkiem nieuniknionym, wymagającym natychmiastowych działań.

Na styku tych dwóch obszarów powstaje przestrzeń do działań projektantów, których odpowiedzialne decyzje i propozycje projektowe mogą zmienić oddziaływanie nadmiernej konsumpcji na środowisko. Należą do nich projektowanie produktów:

1. biodegradowalnych,
2. wytwarzanych w warunkach z poszanowaniem siły roboczej,
3. wytwarzanych z zasobów i źródeł dostępnych lokalnie, zmniejszając tym samym skutki związane m.in. z transportem,
4. zużywających mniej energii,
5. generujących mniej odpadów zarówno na etapie produkcji, jak i użytkowania,
6. w oparciu o produkty organiczne lub nieposiadające szkodliwych substancji chemicznych,
7. które mogą zostać poddane recyclingowi pod koniec użytkowania,
8. z materiałów takich jak: szkło, papier, plastik czy metal lub wytwarzanie z surowców pochodzących z recydingu chociaż należy mieć świadomość, że często proces ten jest wysoce energochłonny.

Warto również wspomnieć, że niezwykle istotna jest umiejętność odpowiedniego gospodarowania zasobami, co oznacza wykorzystanie zasobów Ziemi do takiego stopnia, do jakiego będziemy w stanie go uzupełnić. Obejmuje to m.in. bambus, produkty z logo Forest Stewardship Council FSC czy 100% pure wool.² R. Proctor w swojej publikacji *1000 new eco designs and where to find them* prezentuje produkty spełniające wyżej wymienione kryteria, przy czym zastosowanym kryterium doboru

¹ Proctor R., *1000 new eco designs and where to find them*, Laurence King Publishing, London 2009.

jest spełnianie minimum jednego z wymienionych działań.² Na szczególną uwagę zasługuje jednak fakt, że na 1000 opisanych produktów zaledwie 4 spełniało sześć i więcej wymienionych kryteriów projektowania z poszanowaniem środowiska.

Podobnie wypada zestawienie produktów zaprezentowanych w publikacji *Eco Kids Design*, opracowanej w 2013 przez Instituto Monsa. Książka prezentuje produkty z przeznaczeniem dla dzieci wyprodukowane z poszanowaniem dla środowiska. Zestawienie odwołuje się jedynie do czterech kategorii: recycling, organic, eco, biodegradowalny. Spośród 110 zaprezentowanych produktów 76 posiada trzy kategorie, ale już jedynie trzy produkty charakteryzują się spełnianiem warunków we wszystkich czterech kategoriach.³

Produkty są niezwykle istotnym czynnikiem kulturotwórczym. Dent i Sherr zwracają uwagę na ciąg powiązań wpisujących się w marketingową koncepcję dominacji usług. Produkt jest tak naprawdę usługą, usługa zbiorem zachowań, a te z kolei składają się na kulturę.⁴ Umiejętność patrzenia na produkty z tej właśnie perspektywy pozwala zrozumieć przedsiębiorstwu i projektantowi, zarówno jak wielki jest ich udział w tworzeniu kultury danego społeczeństwa i wpływ na jej kształt i ewolucję, ale również, a może nawet przede wszystkim, jak ogromna jest odpowiedzialność po stronie twórców stojących za wprowadzaniem nowych produktów na rynek.

Wygląd, kształt i funkcja produktu w dużej mierze determinują materiał, z którego będzie on wytworzony. Umiejętny dobór materiałów może przesądzać o bezpieczeństwie produktu dla człowieka, ale i dla jego środowiska i to szczególnie w tym obszarze wyjątkowo istotna jest odpowiedzialność projektanta. Biblioteki materiałów, takie jak chociażby Material Connexion, dostarczają projektantom wiedzy o istniejących i nowych materiałach oraz ich charakterystyce i parametrach uwzględniających również wpływ na środowisko. Są więc źródłem wiedzy, którego nie sposób przecenić.

Z drugiej strony warto pamiętać, że nie tylko sama specyfika materiałów przesądza o charakterze produktu, ale również sposób ich pozyskania i koszty środowiskowe z tym związane. Odpowiedzialny projektant musi więc zadać sobie szereg istotnych pytań związanych z wyborem surowców do projektu: czy są one odnawialne, czy materiał poddaje się recynglingowi czy może już jest efektem ponownego wykorzystania, czy wytworzenie produktu jest wysoce energochłonne, czy można zaoszczędzić energię bądź wyeliminować powstające w procesie produkcji odpady? Odpowiedzialne projektowanie to również szereg wyborów związanych z opakowaniem, przechowywaniem, transportem czy późniejszą utylizacją.

Odpowiedzialne projektowanie produktów powinno być zatem projektowaniem cyklu życia danego przedmiotu z poszanowaniem środowiska na etapie pozyskania, produkcji, sprzedaży, użytkowania i fazy poużytkowej.

Biznes odpowiedzialny społecznie w Polsce i na świecie

Wiele działań prowadzonych przez mikro-, małe i średnie przedsiębiorstwa zasługuje na uwagę w obszarze odpowiedzialnego gospodarowania i działania zgodnie z zasadą poszanowania dla środowiska. Większość z nich jednak charakteryzuje się lokalnym działaniem, co znacząco ogranicza ich wpływ na budowanie postaw i edukację wszystkich podmiotów rynkowych. Znaczący wpływ z całą pewnością są w stanie wygenerować przedsiębiorstwa o zasięgu ogólnokrajowym. Z drugiej strony monitorowanie działań z zakresu społecznej odpowiedzialności (*Corporate Social Responsibility/CSR*) biznesu nie zawsze jest możliwe w przedsiębiorstwach nie objętych obowiązkiem sprawozdawczości prowadzonych działań, jak w przypadku spółek akcyjnych notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Wyniki działań przedsiębiorstw sektora MSP w obszarze społecznej odpowiedzialności biznesu pozyskiwane są więc często w wyniku prowadzonych badań, obarczone deklaracyjnym charakterem odpowiedzi respondentów.

Najbardziej miarodajne w tej sytuacji wydają się wyniki prezentowane przez wspomniane wcześniej spółki giełdowe, prowadzące przejrzystą politykę CSR. Zgodnie z definicją Społeczna Odpowiedzialność Biznesu jest długoterminowym podejściem strategicznym nakierowanym na wypracowywanie efektów i rozwiązań w oparciu o dialog społeczny, które będą korzystne dla przedsiębiorstwa, interesariuszy, społeczeństwa i otoczenia, w którym działa firma.⁵

Realizacja strategii społecznej odpowiedzialności biznesu może być weryfikowana na różnorodnych płaszczyznach. Samo założenie płynące z definicji, że zakłada ona wypracowanie korzystnych rezultatów w długim okresie, staje się przesłanką do tego, aby nie dokonywać bezpośredniego porównania pomiędzy działaniami firmy uwzględnionymi w strategii a bezpośrednimi wynikami wpływającymi na wartość przedsiębiorstwa, tym bardziej, że sama wartość może być różnorodnie postrzegana. Możemy mieć do czynienia z wartością w wymiarze kapitałowym czy np. wizerunkowym, co nie zawsze poddaje się jednoznacznym pomiarom. Podejmowane są jednak próby znalezienia odpowiednich form pomiaru. Należy do nich między innymi audyt przedsiębiorstw notowanych na światowych giełdach w zakresie realizacji strategii CSR. Pionierem w zakresie indeksów referencyjnych jest nowojorska firma Dow Jones, która od 1999 roku publikuje Sustainability Index (SI). Oparty na

² Proctor R., *1000 new eco designs and where to find them*, Laurence King Publishing, London 2009.

³ Eco Kids Design, Instituto Monsa de Ediciones, Gravina, 2013.

⁴ Dent A. H., Sherr L., *Product design, material innovation*, Thames & Hudson Ltd., London 2014.

⁵ Klimek J., *Etyka biznesu. Teoretyczne założenia, praktyka zastosowań*. Difin, Warszawa 2014.

pozytywnej weryfikacji indeks jest nośnikiem informacji na temat notowanych przedsiębiorstw w zakresie ekonomii, ochrony środowiska i odpowiedzialności społecznej.⁶

Polską inicjatywą w tym zakresie jest index RESPECT Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie. Po raz pierwszy opublikowany w 2009 roku, w jedenastej obecnie edycji (publikacja wyników w grudniu 2017) zgromadził najwyższą dotąd liczbę spółek, tj. 28. Należą do nich:⁷

- Agora S.A.
- Apator S.A.
- Bank Handlowy w Warszawie S.A.
- Bank Millennium S.A.
- Bank Ochrony Środowiska S.A.
- Bank Pekao S.A.
- Bank Zachodni WBK S.A.
- Budimex S.A.
- Elektrobudowa S.A.
- Energa S.A.
- Fabryki Mebli „FORTE” S.A.
- Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie S.A.
- Grupa Azoty S.A.
- Grupa LOTOS S.A.
- ING Bank Śląski S.A.
- Inter Cars S.A.
- Jastrzębska Spółka Węglowa S.A.
- KGHM Polska Miedź S.A.
- Lubelski Węgiel Bogdanka S.A.
- mBank S.A.
- Orange Polska S.A.
- PCC Rokita S.A.
- PGE S.A.
- PGNIG S.A.
- PZU S.A.
- Tauron PE S.A.
- Trakcja PRkil S.A.
- Zespół Elektrociepłowni Wrocławskich Kogeneracja S.A.

Jednocześnie w 2018 roku na GPW notowanych było 471 spółek, w tym 361 na rynku podstawowym i 110 na rynku równoległym. Dominującą pozycję zajmują spółki z sektora przemysłowego. Jediną na liście spółką bezpośrednio związaną z projektowaniem produktu jest Fabryka Mebli FORTE S.A. Ankieta zawiera 56 pytań z obszaru środowiska, społeczeństwa i ładu korporacyjnego. Średnia punktacja osiągnięta przez wszystkie spółki w tej edycji kształtowała się na poziomie 62,42 na 90 możliwych do uzyskania.

Warto zwrócić uwagę, że kwestionariusz, na podstawie którego klasyfikowane są przedsiębiorstwa, ulegał przeobrażeniom od pierwszej edycji. W 2009 roku zawierał 58 pytań, z czego pytania bezpośrednio związane z odpowiedzialnością za środowisko stanowiły 14%. Kwestionariusz ankiety dedykowany XII edycji obejmuje 56 pytań, w tym 16 (29%) bezpośrednio odnoszących się do działań związanych ze środowiskiem. Należą do nich między innymi kwestie związane z działaniami na rzecz ograniczania zużycia paliw/energii i monitoringu wpływu na klimat, działaniami na rzecz ograniczania zużycia surowców/materiałów, wody, segregacji odpadów, działań związanych z odzyskiwaniem surowców wtórnych oraz działań uwzględniających prowadzenie działalności w obszarach wrażliwych przyrodniczo.

Na szczególną uwagę w kontekście odpowiedzialnej roli projektantów zastępuje pytanie związane z ofertą produktów kształtowaną z przekroczeniem wymaganych przepisami prawa wytycznych i obowiązujących standardów. Zagadnienie to zostało również podzielone na fazy: projektową, produkcyjną i użytkowania. Zestawienie światowych indeksów przedstawia tabela 1.

⁶ <http://www.sustainability-index.com> (dostęp styczeń 2019).

⁷ http://respectindex.pl/aktualnosci?ph_main_content_start=show&ph_main_content_cmn_id=1133 (dostęp styczeń 2019).

Nazwa indeksu	Opis
Calvert US Large-Cap Core Responsible Index	Index mierzący od marca 2000 roku koniunkturę amerykańskich spółek, określanych jako odpowiedzialne społecznie. http://www.calvert.com/
FTSE4GOOD Index Series	Wprowadzony przez London Stock Exchange i Financial Times w lipcu 2001 roku. Obecnie obliczane są indeksy wybranych rynków oraz regionów dla całego świata. Selekcja spółek do indeksów obejmuje selekcję negatywną (wykluczane są spółki zajmujące się produkcją broni, używek, czy nie przestrzegające zasad równości społecznej) oraz pozytywną (działanie na rzecz ochrony środowiska, rozwijanie pozytywnych relacji z otoczeniem, utrzymanie i rozwój praw człowieka, walka z korupcją). Indeksy te mają, jako jedyne, specjalny status uznawany przez UNICEF. Więcej o indeksach FTSE4GOOD: http://www.ftse.com/Indices/FTSE4Good_Index_Series/index.jsp
FTSE/JSE Responsible Investment Index	Wprowadzony w maju 2004 roku przez Johannesburg Stock Exchange przy współpracy z EIRIS, FTSE4GOOD – FTSE International Ltd. i KPMG. Głównym celem twórców indeksu było wprowadzenie benchmarku dla inwestorów oraz pośrednio wsparcie i promocja odpowiedzialnego zarządzania w regionie Afryki Południowej. Johannesburg Stock Exchange Socially Responsible Index był pierwszym tego typu instrumentem finansowym wprowadzonym na rynkach wschodzących. Podstawowym kryterium selekcji spółek poza prowadzeniem biznesu odpowiedzialnego społecznie jest przestrzeganie praw człowieka Więcej o JSE SRI: http://www.jse.co.za/About-Us/SRI/Introduction_to_SRI_Index.aspx
Sao Paulo Stock Exchange Corporate Sustainability Index (ISE)	Wprowadzony przez BOVESPA, Sao Paulo Stock Exchange przy współpracy z Center for Sustainability Studies of Fundação Getulio Vargas (CES-FGV) oraz IFC (International Finance Corporation) w grudniu 2005 roku. Ideą twórców indeksu było wprowadzenie benchmarku dla inwestorów zainteresowanych odpowiedzialnym inwestowaniem oraz promocja CSR wśród brazylijskich firm. Metodologia jest oparta na selekcji pozytywnej (kryteria ESG). Więcej o ISE: http://www.bmfbovespa.com.br/Indices/download/ISE_ing.pdf
KLD Global Sustainability Index Series (GSI)	Wprowadzony przez KLD Research & Analytics w październiku 2007 roku. Indeks stanowi benchmark stworzony w oparciu o kryteria ESG w odniesieniu do trzech obszarów geograficznych: Ameryka Północna, Europa, Azja i Pacyfik. Metodologia indeksu opiera się na selekcji pozytywnej (kryteria ESG). Więcej o KLD GSI: http://www.kld.com/indexes/gsindex/index.html

Tab. 1. Światowe indeksy odpowiedzialności

Źródło: opracowanie własne na podstawie http://respectindex.pl/indeksy_csr_na_swiecie (dostęp styczeń 2019).

Niewątpliwie interesująco prezentują się wyniki notowań spółek objętych indexem RESPECT na tle spółek notowanych na WIG20 w okresie 2009-2017.⁸



Rys. 1. Wyniki notowań spółek objętych indexem RESPECT na tle spółek notowanych na WIG20 w okresie 2009-2017
Źródło: http://respectindex.pl/aktualnosci?ph_main_content_start=show&ph_main_content_cm_n_id=113 (dostęp styczeń 2019).

Również badania prowadzone w oparciu o index RESPECT za okres 2009-2014 pokazały, że realizowana przez przedsiębiorstwa koncepcja CSR wpływa na jego wartość na rynku kapitałowym.⁹

Oczywiście warto pamiętać, że sama społeczna odpowiedzialność biznesu może być różnie interpretowana przez przedsiębiorstwa, może ona bowiem przyjmować odmienne podejścia – model Carolla „After Profit Obligation” bądź Kanga i Wo-oda „Before Profit Obligation”. Pierwszy model za najważniejsze uważa odpowiedzialność ekonomiczną przedsiębiorstwa, podczas gdy drugi na czele stawia wartości moralne oraz funkcjonowanie przedsiębiorstwa wpisujące się w istniejący łańcuch społeczno-gospodarczy.¹⁰ Na rynku pojawiają się już wprawdzie przedsiębiorstwa, które dążą do stanu równowagi pomiędzy celami ekonomicznymi i społecznymi/środowiskowymi, jak np. Novo Nordisk (firma farmaceutyczna zarządzana przez fundację) czy Organic Valley (amerykańska grupa zrzeszająca ponad 1000 farmerów)¹⁰ jednak nadal są to nieliczne inicjatywy. Wyróżnikami propagowanego podejścia są między innymi działania wpisujące się w zasady zrównoważonego rozwoju, zarządzanie partycypacyjne, transparentność i etyka.

Zakończenie

Działania projektantów produktów oraz podejmowane przez nich decyzje muszą znaleźć podatny grunt do tego, aby zostały zaakceptowane zarówno przez biznes, jak i konsumentów. Zrównoważony rozwój zależy więc od odpowiedzialnych decyzji i odważnych działań konsumentów, projektantów i przedsiębiorców. Świadomość i znajomość możliwości są więc kluczowymi elementami niezbędnymi do zmiany postaw i kształtowania potrzeb nastawionych na zrównoważone rozwiązania. Niezbędna jest edukacja zarówno na różnych szczeblach, począwszy od poziomu edukacji przedszkolnej po szkolnictwo wyższe, jak również w rozmaitych formach, jak chociażby tworzenie programów edukacyjnych dla przedsiębiorstw czy publikacje prezentujące najlepsze praktyki.¹¹

⁸ http://respectindex.pl/aktualnosci?ph_main_content_start=show&ph_main_content_cm_n_id=113 (dostęp styczeń 2019).

⁹ Łudzińska K., *Spoleczna odpowiedzialność a wartość przedsiębiorstw na rynku kapitałowym*. Problemy Zarządzania, 2017, 15(1 (66)), 207–220. <http://doi.org/10.7172/1644-9584.66.13> (dostęp styczeń 2019).

¹⁰ Pyszka A., *Spolecznie odpowiedzialne innowacje - konieczność czy moda?*, 2018 za: Rybak M., *Etyka menedżera – społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa*. PWN, Warszawa, 2004.

¹¹ Szaky T., Zakes A., *Make Garbage Great, The terracycle family guide to a zero-waste lifestyle*, harper design, New York 2015.

O ile konsumenci z coraz większą świadomością wybierają produkty ekologiczne w obszarze żywności i świadomość tych wyborów jest już coraz wyższa, o tyle edukacja i odpowiedzialność w zakresie wyboru pozostałych produktów (odzież, meble, samochody) są na zdecydowanie niższym poziomie. Warto sobie również zadać pytanie, na ile świadomość ekologicznego wytworzenia produktu jest istotna dla końcowego użytkownika. Zmieniające się preferencje konsumentów dotyczące wyboru zdrowej żywności wynikają z obaw, wśród których ostatnie miejsce zajmuje aspekt środowiskowy. Jedynie 3% obaw związanych jest z tym aspektem, podczas gdy większość dotyczy między innymi stosowanej chemii w produktach, pestycydów i toksyn (19%), bakterii (12%), lęku przed nadwagą i zagrożeń związanych z dietą (19%), dodatkami do żywności i konserwantami (9%) czy żywnością genetycznie modyfikowaną (7%).¹² Jaka jest skłonność do ponoszenia wyższych kosztów zakupu w przypadku wyższych kosztów wytworzenia produktów ekologicznych?¹³ Dostępne są badania, które potwierdzają skłonność konsumentów do poniesienia wyższych kosztów zakupu produktów ekologicznych, z drugiej jednak strony konsumenci postrzegają takie produkty jako bardziej kosztowne w porównaniu do tradycyjnych.¹⁴ Również istotne wydają się kwestie związane z wizerunkiem marki producenta czy wytwórcy oferującego produkty wytworzone z troską o środowisko. Optymizmem napawają coraz chętniej podejmowane przez przedsiębiorstwa działania w obszarze odpowiedzialności biznesu i ich wpływ na wartość spółek na rynku kapitałowym.

¹² Witek L., Szalonka K., *Percepcja zdrowej żywności a zachowania konsumentów*, Zeszyty Naukowe SGGW Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej, 2017, (120), s. 159–174. <http://doi.org/10.22630/EIOGZ.2017.120.46> (dostęp styczeń 2019).

¹³ Gutierrez A. M. J. A., Seva R. R., *Affective responses in the purchase of consumer eco products*. DLSU Business and Economics Review, 2016, 25(2), s. 129–146.

¹⁴ Lewandowska A., Witczak J., Kurczewski P., *Green marketing today – a mix of trust, consumer participation and life cycle thinking*. Management, 2017, 21(2), s. 28–49. <http://doi.org/10.1515/manment-2017-0003> (dostęp styczeń 2019).

Etyczne i ekologiczne wyzwania procesu projektowego i prowadzenia marki. Jak zachować autentyczność? Jakie wartości budują tożsamość?

We współczesnym zdigitalizowanym świecie konsumenci poszukują przeżyć, którymi mogą się dzielić w mediach społecznościowych. Jest to kluczowy element tzw. experience economy, której częścią są też, chcąc nie chcąc, twórcy, artyści i projektanci. Słowa takie jak „autentyczny” nabrąły nowej wagi w odniesieniu do rynku, konsumenta i marek. Joseph Pine w swojej książce *Authenticity: what consumers really want* ukazuje, w jaki sposób autentyczność stała się nową walutą i czynnikiem decyzyjnym dla klientów, kiedy wybierają, co kupić i od kogo. Bardzo dobrze wyjaśniają to cytaty:

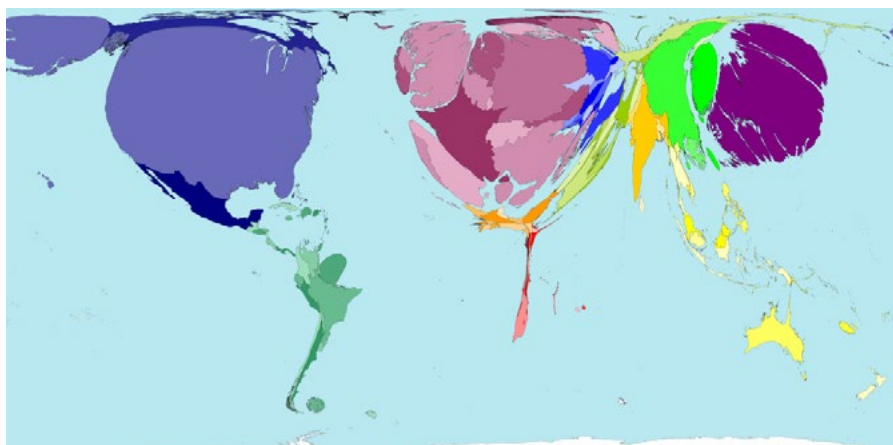
*Everyone has this desire for the authentic. And authenticity is therefore becoming the new consumer sensibility - the buying criteria by which consumers are choosing who are they going to buy from, and what they're going to buy.*¹

*One, don't say you're authentic unless you really are authentic. Two, it's easier to be authentic if you don't say you're authentic. And three, if you say you're authentic, you better be authentic.*²

Jakie ma to znaczenie dla projektantów, którzy myślą o swoim procesie twórczym w odniesieniu do współczesnych wyzwań ekologicznych i nieustannych zmian w otaczającym nas świecie? Każdy musi udzielić odpowiedzi na to pytanie, a pomocne mam nadzieję będzie zapoznanie się kluczowymi trendami, które Nesta³ – światowa agencja innowacji, zidentyfikowała jako mające wpływ na kształtowanie obecnej sytuacji na świecie. Nie pochodzą z trendbooków ani nie powstały z myślą o świecie mody, ale pojawiły się w tegorocznym raporcie (2018) na temat przyszłości zatrudnienia i rynku pracy. Warto przeanalizować te 7 kierunków zmian, które wskazują na powstawanie nowego ekosystemu, nowego układu globalnych sił, w którym współcześni twórcy definiują swoją rolę jako projektanta i wyjaśniają pojęcie odnawialnej przestrzeni projektowej w odniesieniu do gospodarki obiegu zamkniętego. Poniżej krótki opis trendów wraz z znaczeniem ich konsekwencji.

1. **Równowaga środowiskowa:** informacje na temat katastrof środowiskowych i globalnego ocieplenia, to temat widoczny w mediach, ale też na naszych prywatnych urządzeniach mobilnych dzięki aplikacjom monitorującym np. jakość powietrza. Odpowiedzią na to jest rosnący sektor „zielonej” gospodarki i energii odnawialnej.

2. **Urbanizacja:** przeludnione miasta, w których mieszka ponad połowa ludności świata, mają przekształcić się w nowoczesne „smart cities” generujące mniej zanieczyszczeń i lepiej odpowiadające na różnorodne potrzeby swoich populacji, jak: wydajna komunikacja, zdrowy styl życia czy wspólna przestrzeń publiczna.



Rys. 1. Mapa bogactwa wg nominalnego PKB (2015)

Źródło ilustracji: <https://blog.education.nationalgeographic.org/2015/01/30/new-world-population-cartogram/> (dostęp 26.02.2018).

¹ Każdy pragnie być autentyczny. Dlatego autentyczność stała się cechą, na którą uwrażliwili się obecni konsumenci - jest nowym kryterium, na podstawie którego decydują, od kogo kupują i co; źródło: https://www.ted.com/talks/joseph_pine_on_what_consumers_want (dostęp 26.02.2018).

² Po pierwsze, nie mów, że jesteś autentyczny, dopóki naprawdę nie jesteś. Po drugie, łatwiej jest być autentycznym, jeśli się tego nie mówi. Po trzecie, jeśli już to mówisz, to lepiej taki bądź; źródło: https://www.ted.com/talks/joseph_pine_on_what_consumers_want (dostęp 26.02.2018).

³ źródło: <https://www.nesta.org.uk/publications/future-skills-employment-2030> (dostęp 26.02.2018).

3. Rosnąca nierówność: w krajach takich jak Stany Zjednoczone czy Wielka Brytania maleje liczba przedstawicieli klasy średniej, a bogacenie się mniejszości prowadzi do pogłębienia się przepaści między klasami społecznymi i radykalizacji nastrojów politycznych. Za to w krajach zwanych BRICS (Brazylia, Rosja, Indie, Chiny i Republika Południowej Afryki) rodzą się nowe i liczne klasy średnie. Mapa (rys. 1) jest wizualizacją globalnych nierówności ekonomicznych, została zbudowana w oparciu o wskaźnik PKB w przeliczeniu na mieszkańca i dosadnie wizualizuje rozdzarcie między krajami globalnej Północy a globalnym Południem.

4. Niepewność polityczna: w Europie i Stanach Zjednoczonych od 2001 roku maleje poczucie bezpieczeństwa i zaufanie do polityków i instytucji.

5. Zmiany technologiczne: z jednej strony budują nową gospodarkę, ale też budzą lęk, ponieważ istnieje ryzyko, że automatyzacja i sztuczna inteligencja mogą pozbawić niektórych ludzi pracy. Pojawiają się nowe zawody, a inne zanikają. Jedne społeczeństwa i grupy adaptują się do tego lepiej, a nawet zyskują kapitał czy wiedzę, podczas gdy inne są wykluczone. Jest to tzw. digital divide.

6. Globalizacja: ma swoje pozytywne i negatywne aspekty, które dostrzegamy w codziennym życiu. Oznacza zwiększoną integrację rynków międzynarodowych i jej wpływ na społeczeństwa, ale też „negatywne skutki globalizacji”, o których pisał Zygmunt Bauman.

7. Zmiany demograficzne: światowa populacja to ponad 7 milionów ludzi, a liczba ta nadal rośnie. W Stanach Zjednoczonych wzrasta proporcja osób niepracujących do zatrudnionych. Starzeją się społeczeństwa dobrobytu, a w Europie od 2015 roku trwa największy kryzys migracyjny.

W raporcie znajduje się też ważne stwierdzenie dotyczące pokolenia obecnych 20- i 30-latków. Jest to pierwsze pokolenie, które dojrzało w zdigitalizowanym świecie i ma zupełnie inne oczekiwania wobec pracodawców, inne podejście do miejsca biznesu w społeczeństwie, a dodatkowo oczekuje od niego transparentności. Z tego wynikają też ich nowe zachowania jako konsumentów.

Millennials – born between 1980 and 2000 – are the first group to come of age after the arrival of digital technology, bringing with them heightened expectations of immediacy, participation and transparency.⁴

At the same time many became economically active in the shadow of the Great Recession. As a result, this group exhibits quite different consumption and work behaviours compared with previous generations.⁵

Przykładową odpowiedzią na te niepokojące trendy i zmiany klimatyczne jest postać projektantki i aktywistki Vivienne Westwood. Każda jej kolekcja jest komunikatem i narzędziem do przekazywania wartości, poglądów i sposobem na włączenie odbiorców we wspólny ruch, jak np. Climate Revolution i Green Gang Collective. Poprzez własną twórczość propaguje m.in. wiedzę na temat miejsc, które będą nadawały się bądź nie do zamieszkania przez ludzkość w przyszłości, jeśli utrzymamy obecny stopień zanieczyszczeń powietrza i wzrostu średniej światowej temperatury powietrza. Jednocześnie mamy na świecie liderów politycznych, jak np. prezydent Stanów Zjednoczonych – Donald Trump, którzy nie uznają zmian klimatycznych i globalnego ocieplenia i wycofują kraj z postanowień paryskiego porozumienia klimatycznego zawartego przez Narody Zjednoczone w 2015 roku. To dwa skrajne przykłady reakcji elit intelektualnych i populistycznych polityków na alarmujące doniesienia ekologów i aktywistów.

To, że przywódcy krajów wycofują się z tego typu postanowień nie znaczy, że w ślad za nimi pójść przedstawiciele środowiska biznesu. To, jak firmy rozumieją zrównoważony rozwój i zamierzają odpowiedzieć na wyzwania, o których mówiłam wcześniej, może być oparte o wytyczne, jak np. Agenda Narodów Zjednoczonych do spraw Zrównoważonego Rozwoju. Wyznacza ona 17 celów, które ludzkość ma osiągnąć do 2030 roku. Do ich osiągnięcia zobowiązały się 193 kraje członkowskie, a także wiele firm i organizacji pozarządowych z nich pochodzących. Ogłoszono je w 2015 roku i są kontynuacją celów milenijnych opublikowanych przez ONZ w 2000 roku. Są to bardzo ambitne cele, a ich krytyka zazwyczaj opiera się na tym, że głoszą one zrównoważony rozwój oparty na rozwoju gospodarczym i wzroście PKB, który okazał się dotychczas mało skutecznym narzędziem w eliminowaniu ubóstwa, jednocześnie spowodował katastrofalne zniszczenia środowiska naturalnego, zwiększył nierówności między najbogatszymi i najbiedniejszymi, dyskryminację i nierówną dystrybucję dóbr.

⁴ Millenials, czyli urodzeni między 1980 a 2000 rokiem, to pierwsza grupa, która dojrzała w obecności technologii cyfrowych, co zaowocowało ich zwiększonymi oczekiwaniami: natychmiastowości, uczestnictwa i przejrzystości; źródło: <https://www.nesta.org.uk/publications/future-skills-employment-2030> (dostęp 26.02.2018).

⁵ Jednocześnie wielu z nich zaczęło aktywność zawodową w cieniu kryzysu ekonomicznego. W rezultacie ta grupa wykazuje całkowicie odmienne zachowania konsumenckie i zawodowe od poprzednich pokoleń; źródło: <https://www.nesta.org.uk/publications/future-skills-employment-2030> (dostęp 26.02.2018).

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Rys. 2. Ilustracja 17 celów wyznaczonych do osiągnięcia w Agendzie Zrównoważonego Rozwoju 2030
 Źródło ilustracji: <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs> (dostęp 26.02.2018).

W odpowiedzi na katastrofy środowiskowe i badania nad nimi, od kilku lat rozwija się sektor gospodarki obiegu zamkniętego, który proponuje przebudowanie łańcucha produkcji z linearnego w system zamknięty, w którym odpady lub zużyte materiały stają się surowcem dla nowego produktu. Raport McKinsey⁶ szacuje, że niesie on ze sobą oszczędności aż do 700 miliardów dolarów rocznie w sektorze dóbr konsumpcyjnych. Niedawno ukazał się raport *A New Textiles Economy*⁷ Ellen MacArthur Foundation, czyli autorytetu w dziedzinie badań i doradztwa nad obiegiem zamkniętym który pokazuje, jak ta strategia może działać w odniesieniu do przemysłu odzieżowego i tekstylnego. Określa także analizę obecnych zachowań konsumentów i wskazuje, że tylko jeden z sześciu zidentyfikowanych typów klientów jest wrażliwy na tematy środowiskowe i zainteresowany jakością materiałów i ich pochodzeniem. Pozostali reagują bardziej na bodźce zakupowe, takie jak: trendy lansowane przez celebrytów, przeceny, wtopienie się w tłum i wyróżnienie się za wszelką cenę oraz klient, który nie lubi i wręcz unika kupowania ubrań.

Nie brakuje badań, które mają zidentyfikować, do jakiego stopnia klienci są zainteresowani zapłaceniem wyższej kwoty za produkt bezpieczny dla środowiska czy certyfikowany. W 2017 roku amerykańscy naukowcy informują⁸, że cena może być podniesiona nawet do 35 dolarów za T-shirt, który oznaczony jest jako ekologiczny, w przeciwieństwie do zwykłego za 15 dolarów, jednak czynnikiem decydującym dla większości jest cena.

Gospodarka obiegu zamkniętego mogłaby potencjalnie być odpowiedzią na globalną nadprodukcję ubrań, których sprzedaż w ostatnich 15 latach rośnie szybciej od światowego wzrostu PKB, czyli od momentu, od kiedy rozpowszechnił się model biznesowy fast fashion. Jednocześnie czas, przez jaki ubrania są noszone, drastycznie się skrócił. Oznacza to, że stosunkowo szybko ubrania wyrzucamy - a trzy czwarte z nich kończy na wysypisku śmieci i jest bezwartościowe, czyli wręcz generuje koszty. Produkt, który kosztował kilkaset złotych, po kilkakrotnym lub maksymalnie kilkuletnim użytkowaniu jest w wielu przypadkach nic nie wart. Autorzy raportu sugerują rozwiązania dotyczące obiegu zamkniętego ubrań, jednak na ten moment tylko 1% ubrań podlega recyklingowi, nie tracąc na wartości, a 12% podlega przetworzeniu w produkty o znacznie niższej wartości. Z wielkim prawdopodobieństwem można stwierdzić, że największe firmy odzieżowe świata gólowią się nad tym, co w ogóle można zrobić z używaną odzieżą oprócz wyrzucania czy spalania. Niedawno świat obiegła wieść o tym, że H&M spala część ubrań⁹, które odbiera od klientów w ramach programu promującego recykling odzieży. Jestem pewna, że firma pracuje nad tym, jak przetworzyć pre-consumer waste, czyli odpady z krojowni (ścinki nowych tkanin) w nowe surowce.

Poprzez fundacje lub partnerstwa ze start-upami firmy często wdrażają procesy, które mają zmniejszyć negatywny ślad środowiskowy ubrań. Przykłady różnego rodzaju współpracy znajdziemy zarówno wśród sieciówek, jak i lokalnych projektantów i marek luksusowych: H&M i I:CO wdrażają tzw. 3R: Rewear – ubrania zostają sprzedane do second-handów, Reuse – ubrania zostają przetworzone i wykorzystywane do innych celów, np. jako szmaty i Recycle – ubrania są rozdrabniane z powrotem na włókna i wykorzystane do produkcji tkanin i włóknin. Z każdego kilograma, który zbierze H&M, 2 eurocenty przekazywane są na cele charytatywne. Inny przykład to współpraca marki luksusowej Stella McCartney ze start-upem Bolt Threads, w wyniku

⁶ Źródło: Navi Radjou, *Frugal Innovation: How to do better with less*, rozdział 3, 2015.

⁷ Źródło: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report.pdf (dostęp 26.02.2018).

⁸ Rothenberg L., Matthews D., *Consumer decision making when purchasing eco-friendly apparel*, *International Journal of Retail & Distribution Management*, Vol. 45, 2017.

⁹ Źródło: <https://qz.com/1138035/a-swedish-power-plant-is-burning-discarded-hm-clothes-for-fuel/> (dostęp 26.02.2018).

której powstała suknia z wegańskiego jedwabiu dla muzeum MoMA, „połączenie sztuki i technologii”, jak mówią jej autorzy. Na polskim rynku współpraca Mariusza Przybylskiego z firmą Vive Group to również wdrożenie strategii 3R, przy czym o ile skala jest na pewno nieporównanie mniejsza od H&M, to tkaniny zostają przetworzone w produkty o wysokiej jakości i cenie. Wyższe jest też procentowo wsparcie organizacji charytatywnej WWF poprzez przekazanie 100% dochodów ze sprzedaży torebek.

Gospodarka obiegu zamkniętego i zrównoważony rozwój nie są nowymi konceptami dla korporacji odzieżowych. Każda wdraża je we własny sposób do strategii.

*We don't want to create separate, dedicated "green" product lines. We want to gradually build a rich design-for-sustainability toolkit that we would share with our suppliers, and even our competitors. The hypercompetitive apparel sector is known for its race to the bottom. We want to initiate a race to the top by uplifting the sustainability standards of the entire industry.*¹⁰

Michael Kobori, Vice-President of Global Sustainability in Levi's

Z powyższego przekazu marki Levis wynika, że firma odcina się od praktyki tzw. *race to the bottom*, czyli outsourcingu produkcji odzieży do miejsc, gdzie praca pracowników jest jak najtańsza, a często można skorzystać też z ulg podatkowych i nagminnie dochodzi do łamania praw człowieka. W tym cytacie widzimy, jak wiceprezes Levis'a prezentuje strategię zrównoważonego rozwoju (Sustainability) jako jeden ze sposobów budowania odrębności i przewagi marketingowej marki.

Koncerny odzieżowe to wirtuozi marketingu, którzy stosują strategię społecznie odpowiedzialnego biznesu i projektowania proekologicznego do budowania swojego wizerunku – niedoścignionych liderów innowacji. Prym wiodą tu Nike i jego największy konkurent – Adidas. Budując w ten sposób komunikat marki, bronią się przed krytyką, której doświadczają już od lat 90. XX wieku na temat złych warunków pracy w fabrykach – przedstawiła je szerokiej publiczności m.in. Naomi Klein w swojej książce *No Logo*. Obecnie ich osiągnięcia to np. Nike Grind, czyli poliester z recyklingu stosowany w 71%¹¹ obuwia i odzieży Nike, do tego plan na przejście całkowite na energię odnawialną do 2025 roku. W odpowiedzi na to Adidas otwiera obecnie prawie całkowicie zautomatyzowane fabryki, które produkują wyłącznie „on-demand” – na zamówienia od klientów. Ponadto od 2015 roku Adidas sprzedaje produkty wytworzone z plastikowych odpadów wyłowionych z oceanu przez organizację Parley for the Oceans.¹² To nie wyczerpuje wszystkich operacji, jakie prowadzą te marki w kierunku odpowiedzialnej produkcji, więcej można znaleźć w ich raportach niefinansowych. Warto jednak zachować krytyczne podejście, ponieważ najczęściej w tworzeniu raportów i ocenie aktywności marek nie bierze udziału żadna niezależna organizacja. Istnieją też marki, które z odpowiedzialności i dbałości o środowisko zrobiły swój znak rozpoznawczy od samego początku. Koronnym przykładem jest tu Patagonia, która rozrosła się wielokrotnie z małej rodzinnej firmy produkującej sprzęt dla alpinistów. Obecnie prowadzi kampanie na rzecz ofiar huraganów, a także przeciwko zmianom klimatycznym i na rzecz ochrony środowiska. W 2017 roku firma przekazała 4 tysiące km² obszaru objętego ochroną rządowi Chile, który utworzył tam park narodowy. To największa prywatna darowizna ziemi, jaka miała kiedykolwiek miejsce. W dni rekordowej sprzedaży, jak np. Black Friday, Patagonia¹³ przekazuje 100% swojego dochodu organizacjom charytatywnym. Firma ma w swojej kolekcji ubrania z wełny z recyklingu i kaszmiru z recyklingu, oferuje darmowe naprawy swoich ubrań i prowadzi też kampanię Worn Wear, która polega na sprzedaży używanych ubrań Patagonia odebranych od klientów.

Przykładem mniejszej firmy jest brytyjskie People Tree rozstawione przez film dokumentalny *True Cost*. Firma działa obecnie już bez swojej założycielki Safii Minney, która rozkręca kolejną etyczną markę, tym razem obuwniczą. Safia Minney po odejściu z People Tree wydała książkę o pracy niewolniczej – *procederze*, który ma miejsce nagminnie w firmach odzieżowych.¹⁴

Oprócz ikon ruchu sustainable fashion, jak Safia Minney czy Patagonia, powstaje mnóstwo małych i średnich firm, które zajmują się projektowaniem i produkcją alternatywnych produktów w stosunku do konwencjonalnej produkcji odzieży generującej zanieczyszczenia, toksycznej lub wątpliwej moralnie, np. skóra. Innowacyjne zamienniki proponują start-upy: - Vegea – laureat nagrody HM Global Change za opracowanie i produkcję materiału skóropodobnego z winogron i produktów ubocznych przemysłowej produkcji wina¹⁵;

¹⁰ Nie chcemy tworzyć odrębnej, „zielonej” kolekcji produktów. Chcemy stopniowo budować zestaw narzędzi odpowiedzialnego projektowania, którymi podzielimy się z naszymi dostawcami, a nawet konkurentami. Sektor odzieżowy jest bardzo konkurencyjny i znany ze swojej praktyki, „równania do dołu”. My chcemy zacząć równać do góry poprzez podnoszenie standardów zrównoważonego biznesu w całym sektorze; źródło: Radjou N., *Frugal Innovation: How to do better with less*, chapter 3, 2017.

¹¹ Źródło: <https://about.nike.com/pages/sustainable-innovation> (dostęp 26.02.2018).

¹² Źródło: <https://www.cips.org/supply-management/news/2017/june/sportswear-giants-to-use-robots-to-keep-up-with-demand/> (dostęp 26.02.2018).

¹³ Źródło: <http://www.patagonia.com/sustainability.html> (dostęp 26.02.2018).

¹⁴ Źródło: <https://po-zu.com/blogs/news/ethical-fashion-leader-and-founder-of-people-tree-safia-minney-joins-sustainable-footwear-brand-po-zu> (dostęp 26.02.2018).

¹⁵ Źródło: <http://www.vegeacompany.com/en/vegea-research-and-development/> (dostęp 26.02.2018).

- Modern Meadow – laboratorium biotechnologiczne, gdzie opracowywana jest hodowla skóry z komórek macierzystych, bez udziału zwierząt¹⁶;

- Pinatex – wytwarzany z włókien today ananasa, pokrytych syntetyczną warstwą przypominającą lico¹⁷.

Clare Brass z Instytutu Sustain na Royal College of Art tłumaczy¹⁸, jak działanie firmy Pinatex jest odpowiedzialne na wielu płaszczyznach: zarówno odpowiedzialnie wpływa na społeczeństwo, dając dodatkowy dochód dla farmerów hodujących ananasy, zapewnia biodegradowalną i wegańską wersję skóry, a także jest w zgodzie z ideologią cradle to cradle, czyli zamkniętego obiegu surowców. Rozwiązanie to opracowano ponoć w oparciu o design thinking, które mogą stosować na co dzień projektanci, założyciele firm i wszystkie osoby kreatywne do usprawnienia pracy zespołowej. Design thinking polega na wielokrotnych próbach, błędach i poprawkach oraz refleksji w drodze do osiągnięcia finalnego produktu, usługi czy pomysłu. Szczególnie ważne jest przedstawianie prototypu produktu nie tylko członkom zespołu, ale też osobom z zewnątrz - potencjalnym klientom i wszystkim, którzy mogą podzielić się swoimi uwagami lub skrytykować. Może to nam pomóc w znalezieniu dla naszej marki odpowiedniego języka i kontekstu oraz wskazać niedociągnięcia projektowe lub wręcz uzmysłowić, że nasza wizja kompletnie nie trafia do potencjalnych odbiorców.

Dla mnie najciekawszą nauką z tego procesu było to, że nie należy zakładać, że nasze stereotypy, przekonania na temat potrzeb odbiorcy są słuszne. Polecam do pracy samodzielnej czy zespołowej diagramy ze strony Circular Design Case.¹⁹

Podsumowując, podaję jeszcze dwie proste metody, które mogą pomóc nam zobaczyć swoją rolę jako projektanta w szerszej perspektywie – analiza PESTEL i SMART. Pierwsza jest dobra do stworzenia planu na przyszłość, jeśli przeprowadzimy ją najpierw w oparciu o sytuację dzisiejszą, a potem dodamy trendy i prognozy i spróbujemy wyobrazić sobie losy naszego użytkownika i produktu za jakiś czas. Wreszcie SMART to narzędzie konieczne, żeby zaplanować pierwsze kroki. SMART oznacza 5 aspektów, które warto przemyśleć, definiując projekt: zdefiniować go bardzo konkretnie, w danym czasie i rzeczywistości i zdecydować wcześniej, jakie będą wskaźniki naszego sukcesu (np. finansowe). Co ciekawe, im więcej odpowiedzi na aspekty SMART znamy, tym bardziej poruszamy się w strefie komfortu i oznacza to, że prawdopodobnie nasz produkt nie jest zbyt innowacyjny albo wykonujemy go już od wielu lat. Jeśli natomiast pozostaje dużo niewiadomych, to pewnie nasze doświadczenie nie jest jeszcze zbyt duże, nasz pomysł jest za to nowy i może zaskoczyć nasze otoczenie lub zainspirować do zmian.

¹⁶ Źródło: <http://www.modernmeadow.com/our-technology/> (dostęp 26.02.2018).

¹⁷ Źródło: <https://www.theguardian.com/business/2014/dec/21/wearable-pineapple-leather-alternative> (dostęp 26.02.2018).

¹⁸ Źródło: <https://www.ananas-anam.com> (dostęp 26.02.2018).

¹⁹ Źródło: <https://www.circulardesignguide.com/methods> (dostęp 26.02.2018).

Ekologiczne, czyli jakie?

Przedmiotem dociekań konferencji towarzyszącej festiwalowi EcoMade jest ekologia jako element procesu kreacji projektowej¹. Zagadnienie na tyle ważne i powszechne w świadomości, że aż wydające się oczywistością. Intuicja podpowiada nam, że to, co projektujemy, powinno być ekologiczne. Ponieważ ekologiczne jest dobre, w najogólniejszym pojęciu kategorii dobra. Jeśli tak jest i mamy rozważać, jak projektować, żeby to, co projektowane było ekologiczne, to musimy odpowiedzieć na pytanie, co to znaczy ekologiczne.

Pojęcie „ekologiczne” pochodzi od pojęcia „ekologia”. Definicja słownikowa brzmi: ekologia – nauka zajmująca się badaniem zależności między organizmami żywymi a środowiskiem żywym i nieżywionym². Jeśli tak, to ekologiczny oznacza leżący w domenie nauki nazwanej ekologią. Jak zatem coś, co projektowane, ma być ekologiczne? Słownikowa definicja pojęcia ujawnia jeszcze inne jego znaczenia: ekologiczny – 1. taki, który dotyczy związku warunków zewnętrznych, środowiska z życiem roślin i zwierząt, np. warunki ekologiczne; 2. taki, który nie niszczy środowiska, nie zakłóca jego równowagi, jest zgodny z wymaganiami ekologii, np. ekologiczny samochód; 3. taki, który ma na celu ochronę środowiska, np. działalność ekologiczna, ruch ekologiczny; 4. taki, który został wyprodukowany ze składników naturalnych, np. żywność ekologiczna³.

Pierwsze z czterech wymienionych znaczeń możemy pominąć w dalszych rozważaniach. Wywodzi się ono bezpośrednio z definicji pojęcia „ekologia”. Trzy kolejne znaczenia można podzielić na dwie grupy. Ekologiczny, czyli taki, który nie niszczy środowiska, lub taki, który ma na celu ochronę środowiska. Oraz ekologiczny, czyli zrobiony ze składników naturalnych. Co interesujące – żadnego z trzech znaczeń nie da się wywieść wprost z definicji ekologii. Są one raczej powiązane znaczeniowo z zoologią. Definicja słownikowa: zoologia – nauka zajmująca się problemami ochrony przyrody i zapewnienia trwałości użytkowania jej zasobów⁴. Pomijając ten interesujący wątek lingwistyczny, przejdźmy do rozważań dotyczących związku tego co ekologiczne ze środowiskiem.

Ekologiczny, czyli taki, który nie niszczy środowiska. Czy to, co ma wpływ na niszczenie środowiska, jest w takim razie nieekologiczne? W kwietniu 2010 roku na Islandii wybuchł wulkan Eyjafjallajökull, zmieniając swoje najbliższe otoczenie w martwą pustynię i zanieczyszczając pyłem atmosferę nad całą praktycznie Europą. Czy można uznać sam wulkan lub jego erupcję za nieekologiczną? Czy sposób funkcjonowania *schistocerca gregaria*, czyli szarańczy pustynnej (tej samej, która była jedną z biblijnych plag egipskich) jest nieekologiczny? Czy osiadłe kolonie ptaków niszczące swoimi odchodami połacie lasów są nieekologiczne? Zjawiska podobne do wymienionych prowadzą do zniszczenia środowiska, czyli do takiego przekształcenia, które prowadzi do wyginięcia na danym obszarze roślin i zwierząt. Dlaczego zatem nie używamy do opisu tych zjawisk pojęcia „nieekologiczne”?

Jaki warunek niszczące przekształcanie środowiska musi spełniać, by uznać je za nieekologiczne? Intuicja podpowiada, że tym warunkiem jest udział człowieka. Nie każde zatem niszczące działanie wobec środowiska jest nieekologiczne, tylko takie, które jest dokonane przez człowieka. Ale i to stwierdzenie budzi wątpliwości. Gromada łowiecka czy gromada zbieraczy przekształca środowisko w obszarze swojego działania praktycznie w taki sam sposób, w określonej skali, jak na przykład kolonia mrówek czy termitów. Funkcjonowanie grupy ludzi polujących i zbierających pożywienie zostawia w środowisku ślad porównywalny do śladu innych grup zwierząt. Niszczące przekształcenia są porównywalne do działania kolonii bobrów lub kolonii termitów (oczywiście z zachowaniem skali organizmów). Ekosystem, jaki mogą współtworzyć organizmy ludzkie, niczym się nie różni w funkcjonowaniu od innych ekosystemów.

Może zatem, znów podpowiada intuicja, to nie funkcjonowanie człowieka jako organizmu jest warunkiem uznania działania za nieekologiczne? Może to działanie związane z funkcjonowaniem ludzkiej cywilizacji? Może to niszczące oddziaływanie cywilizacji na środowisko uznajemy za nieekologiczne? I to nie ze względu na jego planetarną skalę. Znanie są przecież przykłady oddziaływań przekształcających środowisko w ogromnej skali spowodowanych przez żywe organizmy. Pojawienie się tlenu w atmosferze Ziemi przypisywane jest organizmowi żywym. Trwająca milion lat działalność wymarłego koralowca denkowego doprowadziła do powstania megastruktury Wielkiej Rafy Koralowej. Jeśli nie skala oddziaływania, to co?

W tym miejscu rozważań jawią się dwie drogi dalszego ich ciągu. Wynikają one z dostrzeżanego przez Jean-Jacques Rousseau przeciwstawienia, naturalnie żyjącego „szlachetnego dzikusa”⁵ i cywilizacji: *Usuńcie ten nieszczęsny postęp, zabierzcie nasze błędy i natogi, zabierzcie wytwory cywilizacji, a wszystko będzie dobre*⁶. Dla uproszczenia przyjmijmy, że dalej będziemy rozważać to, co naturalne, w przeciwieństwie do tego, co nienaturalne, jako wynikające z cywilizacji.

¹ <http://ecomake.pl/konferencja-2018/104-konferencja> (dostęp 2018.02.04).

² <https://sjp.pl/ekologia> (dostęp 2018.02.04).

³ <https://sjp.pl/ekologiczny> (dostęp 2018.02.04).

⁴ <http://sjp.pwn.pl/sjp/;2575911> (dostęp 2018.02.04).

⁵ https://pl.wikipedia.org/wiki/Szlachetny_dzikus (dostęp 2018.02.04).

⁶ https://pl.wikipedia.org/wiki/Jean-Jacques_Rousseau (dostęp 2018.02.04).

Jeżeli ślady oddziaływania na środowisko ludzkich organizmów funkcjonujących w zgodzie z naturą są nierozróżnialne od śladów innych organizmów, a tych z kolei nie uznaliśmy za nieekologiczne, to ekologiczne byłoby życie człowieka w zgodzie z naturą, bez tworzenia cywilizacji. Czy jest to możliwe? Nie: czy jest możliwe, żeby ludzie nie tworzyli cywilizacji, lecz: czy jest fizycznie możliwe życie ludzi w sposób „naturalny”?

149 000 000 km² naszej planety zajmują lądy.⁷ Ziemię w roku 2015 zamieszkiwało około 7 256 000 000 ludzi.⁸ Proste dzielenie pozwala stwierdzić, że każde 49 osób ma do dyspozycji 1 km² lądu. Biorąc pod uwagę to, że ekumena nie obejmuje całej powierzchni lądów, można przyjąć, że na jedną osobę przypada mniej niż 2 ha lądu. Brak jednoznacznych danych nie pozwala określić, jaka powierzchnia jest potrzebna do wyżywienia jednego Ziemianina. Można przyjąć, że jest to około 2,7 ha przy założeniu efektywnej i intensywnej uprawy.⁹ Z tych prostych wyliczeń wynika, że nie jest już możliwe „naturalne” funkcjonowanie ludzi na naszej planecie. Żeby się wyżywić, musimy, przy takim stanie technologii, jakim dysponujemy, intensywnie wykorzystywać nasze zasoby, przekształcając naturalne (a więc bezcywilizacyjne) środowisko. Czyli nie możemy, jako ludzkość, „żyć ekologicznie” w intuicyjnym, zakładającym nieingerowanie w środowisko, znaczeniu tego pojęcia.

Nie jesteśmy w stanie funkcjonować „naturalnie”, nie naruszając środowiska, nie zmieniając naszej planety. Nasza ingerencja w otaczający świat jest na tyle znacząca, że zaproponowano nazwanie obecnej epoki geologicznej antropocenem. Uznając tym samym, że to nasza cywilizacja ma obecnie największy wpływ na funkcjonowanie procesów przyrodniczych zachodzących na naszej planecie.¹⁰ Jeśli tak jest, to może powinniśmy przyjąć, że proces przekształcania naszego środowiska wynikający z funkcjonowania cywilizacji jest, paradoksalnie, procesem naturalnym? Może środowiska naturalnego nie można zachować, równocześnie rozwijając cywilizację techniczną?

Zaledwie 40 000 lat temu człowiek postęgiwał się wyrafinowanymi w swojej prostocie narzędziami kamiennymi. Współcześnie jest w stanie budować technologiczne struktury takie jak wielki zderzacz hadronów. Jeżeli tak krótki czas był wystarczający do tego, żeby narzędzia, którymi się postęgujemy, tak się skomplikowały, to jakimi będziemy postęgiwali się za kolejnych 40 000 lat? Czy jesteśmy w stanie przewidzieć, jaki będzie dalszy rozwój cywilizacji?

Rosyjski astrofizyk Nikołaj Siemionowicz Kardaszow zaproponował skalę mającą na celu określenie stopnia zaawansowania cywilizacji.¹¹ Związał tę skalę z zapotrzebowaniem energetycznym realizowanych przez cywilizację procesów technologicznych. I tak zaproponował, żeby cywilizację, która wykorzystuje energię porównywalną do tej, którą planecie dostarcza gwiazda centralna, określić mianem cywilizacji I typu. Cywilizację wykorzystującą energię porównywalną do energii emitowanej przez gwiazdę centralną określić mianem cywilizacji II typu. Cywilizację wykorzystującą energię porównywalną do energii emitowanej przez galaktykę określić mianem cywilizacji III typu. Amerykański astronom Carl Sagan zaproponował wzór, który bardzo dobrze określa liczbowo opisową skalę Kardaszowa:

$$K = \frac{\log_{10} W - 6}{10}$$

Wartość K jest kategorią w skali Kardaszowa, a wartość W jest mocą wyrażoną w watach, wytwarzaną przez cywilizację. Biorąc pod uwagę fakt, że cywilizacja nasza wytwarza moc rzędu 18 TW (terawatów, czyli 10¹² watów), znajdujemy się na poziomie około 0,725 w skali Kardaszowa. Jesteśmy cywilizacją 0 typu, wykorzystujemy tylko 0,16% energii, jakiej dostarcza nam Słońce, czyli gwiazda centralna naszego układu planetarnego. Biorąc pod uwagę dotychczasowy wzrost generowanej mocy od początku istnienia cywilizacji technicznej na Ziemi, istnieje prawdopodobieństwo, że za kilkadziesiąt lat osiągniemy I poziom w skali Kardaszowa. Będzie się to prawdopodobnie wiązało z koniecznością przeniesienia części procesów technologicznych w bliską przestrzeń kosmiczną. Może stać się to szansą na przetrwanie tego, co uda się zachować z ziemskiego środowiska naturalnego. Równocześnie przesunie to granicę koniecznego do ochrony środowiska poza ziemską atmosferę. Należy zwrócić uwagę na to, że proces zanieczyszczania orbity wokółziemskiej już się rozpoczął.

W tym ujęciu jako „ekologiczne” moglibyśmy przyjąć to działanie, które ma na celu zachowanie jak najwięcej z tego, co stanowi naturalne środowisko, przez jak najdłuższy czas. Jest to mniej utopijny postulat niż nieingerowanie w środowisko. Jest to postulat, któremu powinniśmy podporządkować nasze działanie.

Do rozważenia pozostało jeszcze jedno słownikowe znaczenie pojęcia „ekologiczny” – 4. taki, który został wyprodukowany ze składników naturalnych, np. żywność ekologiczna. Jak należy rozumieć w tym przypadku pojęcie „składnik naturalny”? Cała materia zbudowana jest z naturalnych składników – cząstek elementarnych będących budulcem atomów. Jeśli coś jest zbudowane z polietylenu – wzór cząsteczkowy (C₂H₄)_n lub polipropylenu – wzór cząsteczkowy (C₃H₆)_n, to w istocie zbudowane jest z atomów węgla i wodoru. Te z kolei zbudowane są z protonów, neutronów i elektronów, te dwie pierwsze cząstki z kolei z kwarków i tak dalej, aż do granicy poznania.

⁷ <https://pl.wikipedia.org/wiki/L%C4%85d> (dostęp 2018.02.04).

⁸ https://pl.wikipedia.org/wiki/Ludno%C5%9B%C4%87_%C5%9Bwiata (dostęp 2018.02.04).

⁹ <https://wpolityce.pl/polityka/164555-przecietny-mieszkaniec-naszej-planety-potrzuje-27-ha-powierzchni-ziemi> (dostęp 2018.02.04).

¹⁰ <https://pl.wikipedia.org/wiki/Antropocen> (dostęp 2018.02.11).

¹¹ https://pl.wikipedia.org/wiki/Skala_Kardaszowa (dostęp 2018.02.11).

Można zatem przyjąć, że anegdotyczna żółta polistyrenowa mydelniczka absolutnie pełnoprawnie może zostać oznakowana jako produkt wykonany ze składników naturalnych: węgla i wodoru. Może należy przyjąć, że mówiąc o naturalnych składnikach, mamy na myśli nie same składniki, lecz proces ich uzyskiwania? Może tym bardziej naturalne, im mniej przetworzone? Chcąc zatem postępować ekologicznie, powinniśmy zaspokajać nasze potrzeby tym, co nieprzetworzone. Polistyrenową mydelniczkę wyśmienicie może zastąpić muszla. Na przykład taka, jaką tworzy *Pecten jacobaeus* – zwana inaczej muszlą św. Jakuba. Problemem jest to, że biorąc pod uwagę światowe zapotrzebowanie na mydelniczki, prawdopodobnym wydaje się zagrożenie wyginięciem tego gatunku przegrzebka, gdyby zrealizował się powyższy pomysł. Wydaje się, że nie jesteśmy w stanie, podobnie jak w przypadku żywności, zaspokoić naszych potrzeb, tylko i wyłącznie wykorzystując w formie nieprzetworzonej to, co daje nam natura.

Design nie najlepiej daje sobie radę z wykorzystywaniem tego, co nieprzetworzone. Najczęściej nadawanie postaci produktom zaspokajającym nasze potrzeby wiąże się z wydatkowaniem energii na tworzenie i przetwarzanie materiałów oraz na ich obróbkę. Nie potrafimy wyeliminować procesów obróbki i przetwarzania tego, co naturalne. Oczywiście dla porządku należy wspomnieć próby ograniczenia tych procesów. Na przykład te podejmowane przez Viktora Papanka¹² w ramach projektowania dla „realnego świata”. Czy też próby projektowania produktów do budowy, w których używa się już gotowych elementów. Sztandarowym przykładem fiaska takiego myślenia o projektowaniu jest „Lampadina”, którą zaprojektował Achille Castiglioni. Pierwotnie była pomyślana tak, żeby dała się złożyć z elementów z odzysku lub już istniejących: metalowej szpulki od taśmy filmowej, oprawki na żarówkę, żarówki i przewodu z wtyczką. Ponieważ zapotrzebowanie rynkowe na tę prostą lampę było duże, okazało się, że łatwiejszym sposobem jego zaspokojenia jest produkcja szpilek, a nie ich odzyskiwanie. Okazało się również, że zastosowana żarówka nie jest najlepszym źródłem światła, więc zaczęto produkować żarówkę specjalną, przeznaczoną do tej konkretnie lampy. Summa summarum wdrożenie tego projektu zamiast ograniczyć produkcję podzespołów, zwiększyło ją, przecząc tym samym jego istocie.

Można na problem rozumienia „ekologicznego”, jako „wykonanego z materiałów naturalnych”, spojrzeć jeszcze z innej strony. Daleko idące przetworzenie materiałów naturalnych (w rozumieniu pierwiastków) prowadzi do powstania związków, które nie występują w środowisku. Niejednokrotnie materiałów o bardzo dużej trwałości. I właśnie to jest przedmiotem naszej troski. Śmieci różnego pochodzenia. Śmieci, które zanieczyszczają środowisko, które nie podlegają biodegradacji.

Patrząc na problem w szerszej perspektywie, należy stwierdzić, że istnieją naturalne procesy, które są w stanie najbardziej złożoną materię rozłożyć na podstawowe elementy jej budowy. Wyrzut słonecznej masy koronalnej (ang. *Coronal Mass Ejection*, CME) trafiający w Ziemię w fantastyczny sposób rozłożył to wszystko, co wytworzyliśmy na atomy. A jeśli nie CME, który jest zjawiskiem bądź co bądź przypadkowym, to samo Słońce w końcowej fazie swojego istnienia ogarnie swoją chromosferą orbitę bliższych planet naszego układu. Zjawisko to, naturalne i nieuniknione, skutecznie rozłoży całą wysoko zorganizowaną materię na powierzchni Ziemi.

Biorąc wszystko powyższe pod uwagę, można wysnuć wniosek, że naturalnego środowiska, takiego, jakie znamy, w dłuższym (w skali geologicznej lub kosmicznej) okresie nie będziemy w stanie utrzymać w niezmienionej postaci. Bez względu na możliwe scenariusze rozwoju naszej cywilizacji. Jeśli cywilizacja będzie się rozwijała, mozolnie wspinając się na kolejne stopnie skali Kardaszowa, to procesy technologiczne przekształcą całą planetę i przeniosą się w przestrzeń kosmiczną. Jeśli do tego czasu uda nam się zachować jakieś fragmenty naturalnego środowiska i jeśli nadal będziemy uważali to za celowe, to będziemy mogli utrzymywać ten stan dowolnie długo. Nie będzie to miało żywotnego dla nas znaczenia, tylko raczej skansenowe lub muzealne. Jeśli cywilizacja przesunie się w obszar jakiejś lemonskiej nekrosfery, to wszystkie powyższe rozważania stracą sens.

Z definicji tego, co „ekologiczne”, nie można, wobec nieostrości pojęcia i jego zależności od skali czasu i przestrzeni, wysnuć żadnych praktycznych postulatów przydatnych przy projektowaniu. Poszukując wskazań do tego, jak projektować, powinniśmy raczej nie całość „ekologiczności” brać pod uwagę, tylko aspekt niezmienny we wszystkich powyższych rozważaniach. Przetrawianie. Przetrawianie ludzkości w zmieniającym się pod wpływem przemian cywilizacyjnych środowisku. Przetrawianie ludzkości oznacza przetrawianie ludzkich organizmów. A te z kolei przetrawić mogą, jeśli nie zakłóci się ich homeostazy.

Zakres warunków, w jakich trwać może organizm człowieka, jest bardzo niewielki. Pomijając zakres ciśnień, człowiek może przetrwać trzy minuty bez dostępu do powietrza, trzy godziny w niesprzyjających warunkach temperaturowych, trzy dni bez wody, trzy tygodnie bez jedzenia. Każde zatem działanie ograniczające dostęp ludzi do wymienionych wyżej czynników powinno być eliminowane. Należy projektować tak, żeby realizacja tego, co zaprojektowane, w jak najmniejszym stopniu zakłócała homeostazę organizmów ludzkich.

Pełna realizacja powyższego postulatu wymaga ogromnej wiedzy i świadomości projektantów. Propagowaniu i zgłębianiu tej wiedzy służą między innymi spotkania takie jak to, w którym uczestniczymy. Spotkania technologów, osób zajmujących się ochroną środowiska i projektantów. Co w takim razie moglibyśmy wprowadzić do naszej praktyki już teraz, zanim posiadziemy wyżej zarysowany obszar wiedzy?

¹² Papanek V., *Dizajn dla realnego świata. Środowisko człowieka i zmiana społeczna*, Wydawnictwo Recto Verso, Łódź 2012.

Biorąc pod uwagę utopijny charakter toczonych w niniejszym wystąpieniu rozważań, pełnoprawnym będzie zaproponowanie również utopijnego rozwiązania. Rozwiązaniem tym jest wprowadzenie do praktyki projektowej zasady ekonomii myślenia, znanej pod popularną nazwą brzytwy Ockhama¹³.

Entia non sunt multiplicanda praeter necessitatem – nie należy mnożyć bytów ponad potrzebę. Nie jest to postulat zaprzestania projektowania, jest to postulat projektowania odpowiedzialnego. Takiego, które pozwoli bez posiadania specjalistycznej wiedzy na ograniczenie wpływu rozwoju cywilizacyjnego na środowisko, a tym samym na zmniejszenie ilości i intensywności czynników zakłócających homeostazę organizmów ludzkich. Wytyczne do tak rozumianego projektowania można zawrzeć w trzech zaproponowanych poniżej postulatach.

Postulat pierwszy. Projektuj to, co jest konieczne, a nie to, co jest możliwe. Postulat ten oznacza konieczność wnikliwego rozważenia tego, czy dostrzeżonej potrzeby nie można zaspokoić tym, co już istnieje. Rozważenie tego, czy musi powstać coś materialnego, żeby daną potrzebę zaspokoić. Postulat ten powinien być stosowany do wszystkich kategorii potrzeb (na przykład do potrzeb z każdego poziomu piramidy Masłowa¹⁴). Nie oznacza on zatem rezygnacji z zaspokajania jakiegoś rodzaju potrzeb. Wyrażając ten postulat w wyrazistej mowie potocznej, można powiedzieć: znajdź dobry powód i dobre uzasadnienie do tego, żeby coś zaprojektować.

Postulat drugi. Projektuj świadomie i efektywnie. Postulat ten nakłada obowiązek znajomości technologii projektowania. Z jednej strony należy dążyć do jak największej efektywności przeprowadzonego procesu projektowego, a z drugiej strony należy mieć jak największą świadomość skutków decyzji projektowych. W obu tych zakresach projektant powinien doskonalić stale swoje umiejętności. Oznacza to również eliminowanie z praktyki projektowej mało efektywnych technik i metod pracy twórczej. Zakres wiedzy, która powinna być stale powiększana, obejmuje: psychologię twórczości, fizyczne i psychiczne potrzeby i możliwości ludzkiego organizmu, technologie wraz z zakresem ich kosztów, skutków i konsekwencji użycia.

Postulat trzeci. Projektuj jak najprostsze procesy zaspokajania potrzeb. Postulat ten zakłada zarówno użycie najprostszyc technologii do wykonania tego, co projektowane, jak i najprostszej technologii zrealizowania tego, co trzeba zrealizować, żeby potrzebę zaspokoić. Co w tym przypadku oznacza „najprostszą”? Można przyjąć, że taką technologię, która zużywa jak najmniej energii i zasobów. Jeżeli można coś wykonać, używając dwóch różnych procesów, z których jeden pochłonie więcej energii i zasobów niż drugi, należy wybrać ten drugi. Postulat ten dotyczy nie tylko wyboru, ale również aktywnego poszukiwania takich rozwiązań, które z założenia zużywają jak najmniej energii i zasobów. Należy zwrócić uwagę na to, że analizy dotyczącej energo- i zasobochłonności rozwiązań nie można zastąpić analizą ekonomiczną. Ta ostatnia może dać diametralnie odmienne wyniki.

W podsumowaniu prowadzonych rozważań można dodać, że pojęcie „ekologiczne” jest nieostre i silnie kontekstualne. Co gorsze, weszło do repertuaru słów kluczy współczesnego marketingu. A to z kolei doprowadziło do degradacji znaczenia tego słowa. Degradacji na tyle silnej, że pierwotne i tak głównie intuicyjne jego rozumienie zaczyna być nacechowane negatywnymi konotacjami. Wszystko jest „eco”, a najbardziej „eco” jest „ecodesign”. Może zatem można byłoby z przyjęciem lub z odrzuceniem proponowanych postulatów spróbować zdefiniować pojęcie „projektowania odpowiedzialnego” w miejsce „projektowania ekologicznego”.

Prowadząc dalej utopijne dywagacje, można wyobrazić sobie ustanowienie konkursu promującego rozwiązania projektowe zgodne z powyższymi postulatami. Inspiracją konkursu mogłaby być słynna fotografia „Wschód Ziemi” zrobiona przez załogę Apollo 8 z orbity Srebrnego Globu dokładnie w Wigilię 1968 roku. Fotografia przedstawia niebieski krążek Ziemi nad księżycowym horyzontem. „Blue dot”. W przeciwieństwie do „Red dot”.

¹³ https://pl.wikipedia.org/wiki/Brzytwa_Ockhama (dostęp 2018.02.12).

¹⁴ https://pl.wikipedia.org/wiki/Hierarchia_potrzeb (dostęp 2018.02.12).

Trujący posmak designu

Stan istniejący najlepiej opisała Theo Colborn w książce *Nasza skradziona przyszłość: Wszystkie współczesne zagrożenia wynikają ostatecznie właśnie z tej przepaści pomiędzy naszą technologiczną odwagą a brakiem zrozumienia systemów podtrzymywania życia na Ziemi. Tworzymy nowe technologie w oszalamiającym tempie i rozpowszechniamy je na bezprecedensową skalę na całym świecie, zanim jesteśmy w stanie ocenić ich możliwe oddziaływanie w skali całego globu, a nawet na nas samych. Kroczymy dumnie naprzód, nigdy nie przyznając się do niebezpiecznej ignorancji, która leży u podstaw całego przedsięwzięcia pod nazwą cywilizacja¹. Jak się okazuje, większość substancji chemicznych stosowanych obecnie do produkcji przedmiotów codziennego użytku została wynaleziona w poprzedniej epoce, czasach naiwności i fascynacji postępem. Choć obecnie są stosowane pod postacią nowszych generacji (np. bisfenol A jest zastępowany bisfenolem S), to poza nowymi nazwami handlowymi skutki oddziaływania na człowieka są niemal identyczne. ADHD, autyzm, astma, cukrzyca, nowotwory, zaburzenia rozwoju genitaliów, bezpłodność, otyłość, trudności edukacyjne, rak piersi i prostaty, choroby Parkinsona i Alzheimerera, to niektóre z koszmarów, które zawdzięczamy tworzywom sztucznym, które to Philippe Starck nazywa „największym sukcesem, jaki odniósł człowiek”.*

W 1991 roku na jednym z naukowych sympozjów specjaliści po raz pierwszy zauważyli problem w skali globalnej, ostrzegając, iż *dopóki środowisko nie zostanie oczyszczone chociaż częściowo z syntetycznych chemikaliów, ... istnieje duże prawdopodobieństwo pojawienia się wielu dysfunkcji organizmu ludzkiego na poziomie całych populacji²*. W tym materiale chciałbym przedstawić, jak niebezpieczne narzędzia mają do dyspozycji projektanci i jakie są skutki głupiej, a wielokrotnie krótkowzrocznej działalności człowieka.

Właściwie od początku istnienia ludzkości mieliśmy problem z zanieczyszczeniami. W Sumerii do 2010 roku przed Chrystusem błędne techniki rolnicze skażyły solą glebę i jak mówią przekazy „grunt zrobił się biały”. Termin „kwaśny deszcz” był stworzony przez Roberta Smitha w 1852 roku dla określenia powiązania między skażeniem atmosfery i opadami w Manchesterze. W Polsce doświadczyliśmy jego oddziaływania, gdy właściwie całe Sudety zostały ogołoczone z drzew w wyniku zanieczyszczenia pochodzącego z czeskich i niemieckich elektrowni. Słowo „smog” powstało około 1930 roku już wtedy było powszechnie występującym zjawiskiem, na przykład w Londynie. Powoli człowiek zaczyna wprowadzać zanieczyszczenia do przedmiotów codziennego użytku produkowanych masowo. Na przykład przy produkcji zegarków malowano świecące cyferki na ich tarczach radioaktywnym radem, stosując zabójczą technikę polegającą na moczeniu włosia pędzelka śliną, tak by precyzyjnie namalować cyferki.

Masowe zatrucia kobiet i dzieci w latach 60. XIX wieku były wywołane białym fosforem pokrywającym zapalki („zapalki Lucyfera”), skutki kontaktu z nimi były podobne jak przy napromieniowaniu radem. Czy wiemy, skąd się wzięło szalone spojrzenie u kapelusznika z *Alicji w krainie czarów*? Powodem była rtęć wykorzystywana do produkcji kapeluszy i jej wpływ na człowieka. Tu dochodzimy do pradziadka designu - Williama Morrisa, twórcy brytyjskiego Arts and Crafts. Mimo iż był świadomy toksyczności arsenikowej zieleni dla człowieka – używał jej w swoich tapetach. Dopiero zatrucie gościa królowej angielskiej jego tapetami na jej dworze i interwencja królowej skłoniła go do wycofania trucizn z procesu produkcji. Co ciekawe, Morris posiadał największe na świecie kopalnie arsenu. Ale tak naprawdę problem zaczyna się od Leo Baekelanda. Belgijski przemysłowiec i wynalazca w 1909 roku opatentował swój największy wynalazek – bakelit.

Co zrobiliśmy źle? Po krótkim wstępie historycznym przyjrzymy się zaledwie kilku śmiercionośnym aspektom współczesnej produkcji przemysłowej. Zaczniemy od tego, iż jak najszybciej musimy sobie uświadomić, że „wszystko, co zrobiliśmy do tej pory, zrobiliśmy źle”.

Zaczniemy od największego problemu, a mianowicie układu hormonalnego człowieka i wpływu, jaki na jego funkcjonowanie ma współczesna chemia. To właśnie hormony w okresie płodowym decydują, kim będziemy, w takim samym stopniu jak geny i na jakie choroby będziemy w przyszłości narażeni. Sednem problemu jest to, iż cała masa współczesnych chemikaliów na poziomie interakcji z organizmem człowieka zachowuje się jak hormony, drastycznie zaburzając naszą gospodarkę hormonalną.

Idąc za mistrzem grozy, robi się coraz straszniej. Choroby, z jakimi będzie musiało się najprawdopodobniej zderzyć dziecko, które teraz przychodzi na świat, to: ADHD, autyzm, astma, cukrzyca, nowotwory, zaburzenia rozwoju genitaliów, bezpłodność, otyłość, trudności edukacyjne (dorośli: rak piersi i prostaty, choroby Parkinsona i Alzheimerera).

W czym współczesne zanieczyszczenia są poza powyższymi skutkami bardziej niebezpieczne niż te, które znamy z historii? Z wymiaru lokalnego stały się globalne. Skażenie chemiczne sięga nawet tak odległych i z pozoru czystych miejsc jak Alaska. Zagrożenia z widocznych gotym okiem stały się niewidoczne i niewykrywalne ludzkimi zmysłami. Bardzo czę-

¹ Colborn T., *Nasza skradziona przyszłość*, Wydawnictwo Amber, Warszawa 1997.

² Smith R., Lourie B., *Mordercza gumowa kaczką*, Sonia Draga, Katowice 2010.

sto, nawet jeśli informacja o tych zagrożeniach zostaje podana, to w sposób zakamuflowany, przykładowo nazewnictwo jest niezrozumiałe dla zwykłego konsumenta. Skutki skażenia w większości przypadków nie są widoczne natychmiastowo, lecz kumulują się i mają charakter chroniczny, wielokrotnie objawiają się u następnych pokoleń. Świetnym przykładem są współczesne tabletki antykoncepcyjne powodujące bezpłodność u dzieci, których matki stosowały te środki. Notabene tabletki antykoncepcyjne to niezły koktajl hormonalny siejący spustoszenie w organizmie nie tylko kobiety. Przedostając się z wodami gruntowymi, wpływają negatywnie na organizmy żywe na lądzie i oceanach, powodują ich bezpłodność³. Bardzo poważnym zagrożeniem jest również trwałość niektórych typów skażeń, na przykład związki perfluorowane, teflon czy inne substancje wodo- czy plamoodporne są właściwie niezniszczalne, czyli raz uwolnione do środowiska z perspektywy życia człowieka zostaną tam na zawsze. Dodatkowo przemieszczają się po całej kuli ziemskiej i bioakumulują, zwiększając swoją siłę rażenia tysiące razy.

Gdzie możemy znaleźć te cuda? Czyli gdzie my projektanci je stosujemy? Odpowiedź brzmi: wszędzie! Zaczniemy od ftalanów (DEHP, DIDP, DINP, DEP, MEP, MMP, MiBP). Wyglądają jak olej roślinny i dzięki swojej smarowności są tak użyteczne. Najczęściej są używane jako plastyfikatory, 60% produkcji używane jest do zmiękczenia wszelkich tworzyw sztucznych. Są wyjątkowo niebezpieczne dla płodu i małych dzieci – demaskulinizacja, spodziectwo, autyzm, niepełne zstąpienie jąder, to niektóre skutki ich oddziaływania na człowieka⁴. Rak jąder, rak piersi, cukrzyca typu 2, pogorszenie jakości nasienia, to choroby groźące dorosłym, każdy z nas inhaluje się nimi na przykład w samochodach czy pojazdach komunikacji publicznej. Innym ulubionym miejscem ftalanów są kosmetyki i wszelkie środki higieny osobistej. Ftalany pomagają nawilżyć substancje i umożliwić wnikanie w głąb skóry, jak również przyleganie do skóry, co zapewnia dłuższe zachowanie zapachu (skład perfum: ftalany, toluen, chlorek metylenu, benzaldehyd, ropa)⁵. Następną gwiazdą są związki perfluorowane, na przykład teflon. Zapewne każdy wie, że pokrywa się nim patelnie. Ale ma również całą masę innych zastosowań w produkcji: farb, pudełek od pizzy, ubrań, sprzętu komputerowego czy wycieraczek samochodowych itd. Można go znaleźć wszędzie, nawet w ciałach fok w Arktyce. Niestety jest tak wytrzymały, że każda cząsteczka tego kwasu wyprodukowana do tej pory ma się świetnie i będzie tak przez kolejne setki lat. Poza tymi cechami wyjątkowo przydatnymi dla producenta, jest również wyjątkowo toksyczny dla człowieka, powoduje wady wrodzone, zaburzenia rozwojowe, zaburzenia hormonalne, jest rakotwórczy, podwyższa poziom cholesterolu⁶. W niektórych krajach producenci naczyń teflonowych w czasie ich używania nie zalecają trzymania w pobliżu kuchni wrażliwych na zanieczyszczenia ptaków. Powodem jest to, iż ptaki takie jak na przykład kanarek, umierają z powodu zatrucia oparami związków perfluorowanych powstających podczas używania patelni pokrytej teflonem. Związki perfluorowane doskonale wpisują się w obraz współczesnego świata, gdzie najważniejsza jest niska cena, bezproblemowość i niechęć do wysiłku i uczenia się, choćby jak gotować i jeść zdrowo.

Kolejnym powodem wprowadzenia do środowiska niebezpiecznej substancji jest ochrona przed ogniem (polichlorowane bifenylo PCB, BFR, PBDE, TBE). Fosforan TRIS znajdziemy w piżamkach dla dzieci, tam gdzie wydaje się to absurdalne, ale wykorzystywane są lęki rodziców. Co ciekawe, kiedyś piżamki powlekano fosforanem, teraz tris jest elementem składowym samego włókna, z którego są tkane materiały. Oczywiście związki te można znaleźć w całej gamie produktów przemysłowych (kondensatory, plastyfikatory, materiały izolacyjne, płyny hydrauliczne itd.). Możemy je znaleźć w każdym domu (obudowy telewizorów, pianki w kanapach, obicia mebli, wnętrza samochodów itd.). Po jakimś czasie uwalniają się z tych przedmiotów i na przykład osiadają w kurzu, a stąd są już na wyciągnięcie ręki raczkujących dzieci. Jako iż związki te, podobnie jak poprzednie, są wyjątkowo akumulatywne, najbardziej narażone są organizmy z końca łańcucha pokarmowego, czyli niemowlęta (PCB, PBDE w mleku matek wykryto wiele polutantów). Niestety wszystkie te substancje niosą ze sobą takie niebezpieczeństwa, jak: działanie rakotwórcze, zaburzenia hormonalne, zaburzenia pracy tarczycy, rozwojowa neurotoksyczność⁸.

Bakteriofobia to kolejny ciekawy obszar rażenia. Najnowszą modą na budzenie fobii u ludzi jest strach przed bakteriami. Substancje bakteriobójcze znajdziemy wszędzie, od kosmetyków (triklosan), ubrań (antybakteryjna powłoka AGION), samochodów czy mebli, aż po zabawki dla dzieci. I tym razem możemy liczyć na negatywny wpływ na zdrowie (zaburzenia endokrynologiczne, zaburzenia układu immunologicznego, wzrost odporności bakterii na leki) i środowisko przy jednoczesnej olbrzymiej bioakumulacyjności skutkującej wykryciem triklosanu we krwi pępowinowej czy mleku matek^{9, 10}.

Najciekawsze w tym problemie jest to, że sterylność dla człowieka nie jest wcale dobra i pożądana. Oto kilka konkluzji z ostatnich badań: *W przypadku dzieci przed pierwszym rokiem życia brud i zarazki nie tylko nie stwarzają ryzyka alergii, astmy i chorób układu oddechowego, ale wręcz im zapobiegają*¹¹.

³ <https://www.nature.com/articles/srep09303> (dostęp 5.02.2018).

⁴ <http://faktydlazdrowia.pl/12-wysoce-toksycznych-substancji-chemicznych-dla-ktorych-nie-ma-miejsca-w-twoim-domu/> (dostęp 5.02.2018).

⁵ http://www.medycynasrodowiskowa.pl/Downloads/File/2013v1/MS_1-2013_05.pdf (dostęp 5.02.2018).

⁶ <http://biotechnologia.pl/kosmetologia/artykuly/ftalany-zawarte-w-kosmetykach-a-cukrzyca-i-inne-zaburzenia>, 468 (dostęp 5.02.2018).

⁷ <https://www.epa.gov/pfas/basic-information-about-and-polyfluoroalkyl-substances-pfass#tab-3> (dostęp 5.02.2018).

⁸ https://www.researchgate.net/publication/258225920_Zagrozenia_wynikajace_z_narazenia_na_dioksyny_i_dioksynopodobne_polichlorowane_bifenylo_Risks_from_exposure_to_dioxins_and_dioxin-like_polychlorinated_biphenyls (dostęp 5.02.2018).

⁹ Suller M., Russell A., *Triclosan and antibiotic resistance in Staphylococcus aureus*. *J Antimicrob Chemother.* 46 (1), s. 11-18, 2000 (dostęp 5.02.2018).

¹⁰ Izydorczak M., Stefańska J., *Środek przeciwdrobnoustrojowy triclosan – działanie, zastosowanie, zagrożenia*, *Biul. Wydz. Farm. AMW*, 2/2007, s. 13-17, 2007.

¹¹ <http://www.jacionline.org/article/S0091-6749%2814%2900593-4/fulltext> (dostęp 5.02.2018).

Układ immunologiczny noworodka charakteryzuje się więc przewagą funkcjonalną limfocytów Th2. Po urodzeniu kontakt z drobnoustrojami zapewnia stymulację limfocytów Th1 i wytworzenie stanu równowagi między ich aktywacją a aktywacją subpopulacji Th2. Ochronny wpływ zakażeń na rozwój alergii wiąże się z tą właśnie stymulacją. Ograniczenie lub brak ekspozycji na czynniki infekcyjne wskutek nadmiernie sterylnych warunków życia, jałowej żywności sprzyja przetrwaniu fenotypu Th.¹²

Jako ciekawostkę można przytoczyć ostatnie badania pokazujące, iż dzieci wychowywane bez zmywarek i mające kontakt z bakteriami na naczyaniach są czterdzieści procent bardziej odporne na wszelkie alergię od tych, gdzie rodziny używają takowych urządzeń¹³. Jessica Green zwraca uwagę, że przy projektowaniu powinniśmy brać pod uwagę, iż wokół nas żyje nieskończenie bogaty bakteryjny mikroświat i w końcu musimy go zauważyć i mądrze wciągnąć do naszych aktywności, by mógł współdziałać z naszymi osobistymi ekosystemami¹⁴.

Ostatnią gwiazdą, jaką chcę przedstawić, jest bisfenol A. Jest to jedna z najbardziej rozpowszechnionych na świecie substancji chemicznych, jednocześnie jedna z najbardziej niebezpiecznych. Znajdziemy ją wszędzie pod postacią plastików poliwęglanowych (oznaczenie recyklingowe PC7 *polycarbonate plastic*), w przedmiotach codziennego użytku, zabawkach, nawet paragony są laminowane bisfenolem. Drugą postacią bisfenoli są żywice epoksydowe. Każda puszka z żywnością i konserwa wewnątrz jest pokryta taką żywicą. Bisfenol jest również obecny w farbie drukarskiej, więc automatycznie jest obecny w papierze recyklingowym, to jeden z powodów, dla którego moda na projektowanie recyklingowe to trująca ścieżka. Cukrzyca, bezpłodność, otyłość, trudności edukacyjne, rak piersi i prostaty, zespół zaburzeń uwagi ADD, to najważniejsze choroby, jakie wywołuje ta substancja, na jej niszczyielski potencjał składają się dwie cechy: oddziałuje w bardzo małych dawkach i może jednocześnie razić nawet trzy pokolenia^{15, 16, 17}.

Wszystko jest trucizną, gdyż trucizna jest we wszystkim; i tylko dawka stanowi o tym, czy dana substancja jest trująca, czy też nie. Niestety w tym przypadku ta szesnastowieczna logika (*Paracelsus*) może się odnosić tylko do ilości cukru, jaką dodajemy do herbaty, bo to właśnie ta minimalna dawka jest dla człowieka zabójcza.

W kontekście tych informacji całkowicie niezrozumiałe jest nasze zdziwienie nad rosnącą lawiną chorób, jaka nas nęka. Jak podaje najnowszy raport Najwyższej Izby Kontroli: *Prawdopodobnie do 2025 roku zachorowalność na choroby onkologiczne wzrośnie o ponad 25 proc., a nowotwory staną się wówczas główną przyczyną zgonów w Polsce*¹⁸. Czy raport Lorda Jamesa O'Neilla mówiący, iż *W 2050 roku co 3 sekundy będzie umierał człowiek z powodu oporności antybiotykowej (AMR — antimicrobial resistance). Rocznie umrze 10 milionów osób. Więcej niż z powodu nowotworów (obecnie 8,3 mln osób rocznie), cukrzycy (1,5 mln osób rocznie) i wypadków drogowych (1,2 mln)*¹⁹.

Powyższa lista to oczywiście jakiś fragment toksycznej układanki, na którą składa się współczesna produkcja przemysłowa. Pozostaje całkiem spora dawka substancji i problemów. Rtęć, fluor, pestycydy, herbicydy, smog elektromagnetyczny, skażenie promieniotwórcze itd. itp. można by jeszcze wymieniać, ale musimy dać sobie jakiś margines na budowanie rozwiązań.

Co możemy zrobić? To zdecydowanie najpoważniejsze zadanie, jakie mamy przed sobą. Moim zdaniem pierwszym krokiem jest zdobywanie rzetelnej wiedzy na ten temat. To wiedza pozwoli nam podjąć kolejne wyzwania i wprowadzić zmiany. Musimy też zacząć zadawać trudne pytania. Niektóre z nich będą całkiem podstawowe. Czy potrzebujemy tego wszystkiego? Ciągłe rośnie agresywnie stymulowane zapotrzebowanie konsumpcyjne, w symulacjach sięgające w 2050 roku zasobów czterech planet. W tym kontekście znamienym jest fakt, iż Chiny od 1 stycznia 2018 roku zamknęły granice dla napływu najbardziej toksycznych odpadów. Skutkuje to totalną paniką na świecie, jak się okazuje, nie mamy pomysłu na góry śmieci, jakie tworzymy, ponieważ to właśnie Chiny przetwarzały połowę odpadów, jakie są na świecie produkowane. Sama Wielka Brytania wystąpiła Chinom wystarczająco dużo śmieci, by wypełnić 10 000 basenów olimpijskich²⁰. Oczywiście to scenariusz apokaliptyczny. Co więc czeka nas dalej?

Dokąd zmierzamy? Zaczniemy podejmować świadome decyzje. Takie, które powoli, ale konsekwentnie będą przynosiły zmianę. Będzie to bardzo trudne, ale moim zdaniem to nieuniknione, by zachować zdolność do przetrwania. Oczywiście pierwszy krok, jaki możemy zrobić, to wręcz z marszu przeanalizować sytuację swoją i swoich najbliższych i podjąć działania naprawcze. Może to być powolna eliminacja czy zastępowanie toksycznych substancji zdrowymi alternatywami²¹.

¹² <http://www.czytelniamedyczna.pl/2314,teoria-higieniczna-rozwoju-alergii.html> (dostęp 5.02.2018).

¹³ <http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2015/02/17/peds.2014-2968> (dostęp 5.02.2018).

¹⁴ <http://pages.uoregon.edu/green/> (dostęp 5.02.2018).

¹⁵ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21030062> (dostęp 5.02.2018).

¹⁶ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19906654> (dostęp 5.02.2018).

¹⁷ <https://www.nature.com/news/2010/101104/full/news.2010.581.html> (dostęp 5.02.2018).

¹⁸ <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/jak-skuteczniej-zapobiegac-i-leczyc-nik-o-walce-z-nowotworami.html> (dostęp 5.02.2018).

¹⁹ https://amr-review.org/sites/default/files/160525_Final%20paper_with%20cover.pdf (dostęp 5.02.2018).

²⁰ https://www.huffingtonpost.com/entry/china-recycling-waste-ban_us_5a684285e4b0dc592a0dd7b9 (dostęp 5.02.2018).

²¹ <https://myplasticfreelife.com/plasticfreeguide/> (dostęp 5.02.2018).

W wielu przypadkach poprawa bezpieczeństwa naszego i naszych najbliższych jest bardzo prosta. Wystarczy podjąć decyzję i być konsekwentnym. Do tego typu działań informacji jest pod dostatkiem i są one dość łatwo dostępne. Trudniej o zmianę w obszarze działań systemowych, ale i taka jest możliwa, jak pokazują przykłady. Mogą to być aktywności edukacyjne i informacyjne. Efood to ciekawa polska aplikacja analizująca skład produktów żywnościowych za pomocą telefonu. Skanując w sklepie kod z produktu, możemy zapoznać się z jego składem i skutkami oddziaływania na człowieka. Tego typu aplikacji jest coraz więcej i są coraz bardziej pomocne, niestety przy ogromnych protestach lobby przemysłowego²².

Najtrudniej jest zmienić metody projektowe. Obecnie projektant ma do dyspozycji, jak się wydaje, nieograniczone możliwości w doborze metod, technik i narzędzi projektowych. Zaczernijmy kilka pojęć z jakiejś współcześnie stosowanej metody, choćby mitycznej „Design Thinking” (co ciekawe już krytykowanej przez jej apologetę Dona Normana). Obserwacja, wywiady, ekstremalny użytkownik, podróż użytkownika, warsztaty, brief, analiza, technika 5 x dlaczego, mapowanie problemu, re-framing the problem, mapy myśli, persony, mapa empatii, modelowanie, synteza, burza mózgów, test motyla, storyboard, odgrywanie scenek, ścieżka użytkownika, podróż użytkownika itd. itp. Projektant może czerpać z nieskończonych zasobów nauk humanistycznych, technicznych i ekonomicznych, uzbrojony po zęby przez działy marketingu i globalnej maszyny reklamowej. Jaki jest tego efekt? W moim przekonaniu co najmniej niesatysfakcjonujący lub parafrazując „Non-Human-Centered Design” lub precyzyjniej „Corporation-Centered Design”.

Co robimy? Pomimo budzącej się świadomości nadal zachowujemy się jak stoń w składzie porcelany, a nawet najszlachetniejsze działania przypominają raczej malowanie trupa. W latach 90. XX wieku (czyli stosunkowo niedawno) zrodziła się ekologia przemysłowa, niestety ta bardzo dynamicznie rozwijająca się dyscyplina naukowa stara się opisać jedynie skutki oddziaływania człowieka na środowisko, co przypomina spoglądanie na plamę rozlanego mleka. Tworzymy dekonstrukcję przedmiotów zwaną analizą cyklu życiowego (ang. *Life Cycle Assessment*, LCA), ale badania te pokazują raczej, jak szeroki jest horyzont rażenia naszych technologii i w nieznaczącym stopniu pomagają w panowaniu nad zagrożeniami. Wielu próbuje ciężar odpowiedzialności przerzucić na konsumenta, jak Daniel Goleman, który w *Inteligencji ekologicznej* opisuje erę „radykalnej przejrzystości” i zmusza konsumenta do analizy nieskończonej ilości danych, by mógł wybrać ten najbardziej bezpieczny i etyczny produkt²³. Oczywiście dane są zbierane i analizowane przez wyspecjalizowane firmy i suflowane w serwisach typu goodguide.com ukazujących w kolorowych schematach ocenę wpływu na środowisko, czyli w konsekwencji na człowieka. Jakie są kryteria oceny i analiz w takich systemach? Czy nie są one kolejnymi technikami „zielonej ściemy”, gdzie certyfikaty się kupuje, a zasady nagina dla swoich korzyści? Ostatnim krzykiem mody stało się projektowanie zrównoważone. Jak się wydaje, to kolejna moda, bo przy dogłębnej analizie nie wnosi nic budującego poza nowymi formami sprzedawania starej idei, idei wzrostu²⁴. To, co wydawało się oczywiste w procesie projektowym już w latach 60. XX wieku²⁵, nagle okazuje się nową myślą i nową jakością. Podawaną w groteskowy sposób, niczym z konkursów miss world - ludzie, nasza planeta, dobrobyt, pókój na świecie, partnerstwo²⁶.

Czy w tej przestrzeni jest miejsce na prawdziwe, wartościowe i skuteczne koncepcje projektowe? Koncepcja Williama McDonougha, autora *Od kotyski do kotyski*, próbuje się zmierzyć z współczesnymi wyzwaniami. McDonough stara się naśladować przepływy materii jakie stosuje natura, by po zdemontowaniu i przerobieniu części bez strat materiałowych móc zbudować i wyprodukować taki sam fotel czy dywan²⁷. Koncepcja ta przewiduje również panowanie nad procesem projektowania samego tworzywa, jak również gospodarowanie energią i zasobami wodnymi. Jej ważnym elementem jest odpowiedzialna polityka społeczna wpływająca na proces produkcji.

Trudno w tym momencie wskazać jedną dobrą drogę, która doprowadzi nas do rozwiązań przedstawionych tu problemów. Catkiem możliwe, że w obecnym czasie nie ma takiej drogi i ludzkość musi wyekspluataować swoją niszę ekologiczną. Mamy nadzieję, że jednak kolejny raz uda się nam uciec spod gilotyny. Niektóre zjawiska prognozują zmiany, często wywołane czynnikami zewnętrznymi (coraz częściej wśród młodego pokolenia), jak na przykład choroba. Pojawiają się radykalne zmiany w trybie życia oraz deklaracje chęci tych zmian. Mimo tej gorzkiej lekcji napawa to optymizmem...

²² <http://antyweb.pl/aplikacja-e-food-mowi-co-jesz-i-budzi-sprzeciw-producentow-zywnosci> (dostęp 5.02.2018).

²³ Goleman D., *Inteligencja ekologiczna*, Dom Wydawniczy REBIS, Poznań 2009.

²⁴ <https://businessinsider.com.pl/finanse/makroekonomia/wzrost-skb-polski-w-2017-roku/1lmy98k> (dostęp 5.02.2018).

²⁵ Jones C., *Metody projektowania*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1977.

²⁶ <http://www.unic.un.org.pl/strony-2011-2015/zrownowazony-rozwoj-i-cele-zrownowazonego-rozwoju/2860> (dostęp 5.02.2018).

²⁷ McDonough W., Braungart M., *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, North Point Press, 2002.

W stronę dizajnu odpowiedzialnego i inkluzywnego¹

W roku obchodów setnej rocznicy odzyskania niepodległości na temat powszechnie określany mianem ekologii można spojrzeć także z perspektywy wolności i jeśli uznamy, że wolność realizuje się poprzez odpowiedzialność, to taką właśnie odpowiedzialną postawę należy przyjąć w stosunku do świata, w którym przyszło nam żyć. Jeśli sami doprowadziliśmy do zniewolenia, jakim niewątpliwie jest życie w podporządkowaniu tyranii konsumpcjonizmu, to także sami powinniśmy być w stanie sprzeciwić się jej i mając w perspektywie, jak twierdzą naukowcy 12 lat na naprawę sytuacji, zacząć natychmiast działać odpowiedzialnie na rzecz uwolnienia.

A jeśli przyjmiemy, że każdy człowiek ma zdolności przypisywane projektantom, które wykorzystuje w codziennym życiu, to głoszona na szczytach klimatycznych apokaliptyczna wizja nie musi się ziścić.



Fot. 1. *Real Time, Sweeper's Clock*². Maarten Baas, Mediolan, Salone del Mobile (2009)
Źródło ilustracji: <http://maartenbaas.com/real-time/digital/> (dostęp styczeń 2019).

Wolność jako dostęp do jedzenia – uwolnienie od wysoko przetworzonych produktów

Idealnym przykładem odpowiedzialnej realizacji tej idei (wolności) jest rodzina Dervaes mieszkająca 30 minut na północ od centrum Los Angeles i prowadząca miejską farmę *the urban homestead*³. Ojciec rodziny z hipisowskim rodowodem (co na pewno jest znaczące) sugeruje, że dla naszego społeczeństwa umiejętność wytwarzania jedzenia jest świadectwem niezwykle radykalnej postawy i *de facto* niebezpieczną bronią, narzędziem buntu, ponieważ grozi osiągnięciem niezależności od korporacyjnych systemów i odzyskaniem wolności. Przykład tej samowystarczalnej rodziny przedstawiony w krótkometrażowym filmie dokumentalnym nagrodzonym w 2009 roku⁴ i dokumentująca ten styl życia strona internetowa dowodzą, że każdy, kto tylko zechce podjąć wysiłek, postawić pierwszy krok, uzbrojony w cierpliwość i konsekwencję, jest zdolny osiągnąć stan, w którym wyżywi nie tylko siebie i rodzinę, ale wytworzy nadwyżkę zdrowego pożywienia, którą może się dzielić lub wykorzystać jako źródło uczciwego dochodu. Niepotrzebne jest kierunkowe wykształcenie potwierdzone dyplomami, dużo ważniejsza okazuje się konsekwencja w wykorzystaniu umiejętności, których nabywanie jest niemal instynktowne, a dzięki rewolucji dokonanej przez środowisko hakerów, metody pracy stanowią wspólne zasoby, powszechnie dostępne w sieci.

¹ Forma tytułu odnosi się do: *W stronę architektury* Le Corbusiera, Wyd. Centrum Architektury, Kraków 2012.

² Maarten Baas łączy teatr, sztukę, film i projektowanie. *Sweeper's Clock* jest dwunastogodzinnym filmem dokumentującym proces replikacji analogowego zegara. Dwóch wykonawców zamiatając dwa stosy śmieci - wskazówkę godzinową i minutową - wizualizuje upływający czas. *Sweeper's Clock* jest częścią serii 12-godzinnych filmów nagrywanych w czasie rzeczywistym. Jest to zestaw czterech prac, w których działania ludzi, a nie tradycyjne zegary, przedstawiają upływ czasu jako fizyczny i pracochłonny proces.

³ <http://urbanhomestead.org> (dostęp styczeń 2019).

⁴ Lista pokazów filmu/wyświetleń oraz otrzymanych nagród i nominacji <https://drive.google.com/file/d/0B0-90YIJJLQFRWpvrRXV3ejZHaHM/view> (dostęp styczeń 2019).

Wobec prognoz, według których dotychczasowe sposoby masowej produkcji żywności przyczynią się do katastrofalnej degradacji środowiska, oczywistym wyborem jest zmiana nawyków. Diagnozy obecnej sytuacji obciążają szczególnie rolnictwo. W swojej książce i powstałym na jej podstawie filmie⁵ *W obronie jedzenia. Manifest wszystkożerców*⁶ Michael Pollan⁷ pokazuje drogę, jaką przeszliśmy na skutek przemian zachodzących w kapitalistycznych ustrojach, których gospodarkę napędza konsumpcja, używając stworzonego specjalnie na jej usługi narzędzia manipulacji, jakim jest marketing. Opowieść nie jest jednak do końca pesymistyczna i Pollan dla wygody widza i przejrzystości komunikatu formułuje receptę składającą się z trzech prostych rad: *Eat food. Not too much. Mostly plants*. Jedzeniem nazywa to, co nasza babcia rozpoznałaby jako jadalne, sugeruje umiar i w miarę możliwości ograniczenie spożycia mięsa, a jeśli nie potrafimy zupełnie z niego zrezygnować, to kupowanie tylko takiego, o którym wiemy, że spełnia najwyższe standardy. Według autora niezbędne jest wprowadzenie do programów edukacji najmłodszych aktywności związanych z rozpoznaniem, uprawą i przygotowaniem jedzenia, ze szczególnym uwzględnieniem diety roślinnej.

Na naszym obszarze misję tę realizuje *Little Chef*⁸ – organizacja przeprowadzająca warsztaty dla dzieci zarówno komercyjne, jak i *pro publico bono* (w przypadku usamodzielniających się wychowanków domów dziecka), dzięki którym młodzi ludzie odzyskują kontakt ze swoim smakiem, zdobywają podstawową wiedzę i umiejętności, które zbliżają ich do niezależności. Oczywistym rozwiązaniem wydaje się przeniesienie tego doświadczenia na grunt systemowy i upowszechnienie dobrze funkcjonującej metody w placówkach publicznych. Stworzenie takiego miejsca było z pewnością przykładem zastosowania myślenia projektowego i wynikało z gotowości odpowiedzi na zauważony i zdefiniowany problem. Jest nim niewątpliwie nieporadność, będąca konsekwencją życia w ogłupiającym systemie i związane z nią ograniczenie w tej prostej kwestii, tak naturalnej dla naszych przodków, a wypartej przez działanie korporacji. Paradoksalnie doszliśmy do sytuacji, w której koniecznością stało się *oduczanie* i powrót do tego, co jest nam dane w dniu narodzin, do instynktów wykształcających się naturalnie, z którymi tracimy kontakt na skutek wychowania i wpływu edukacji. Zmiana taka nie dokonała się na obszarach biedniejszych zamieszkiwanych przez małe społeczności. Cywilizacja nie zdolała tu dotrzeć i wpłynąć na funkcjonowanie starszych pokoleń, które wyposażają młodsze w te podstawowe umiejętności w domu.

Dizajn to zatem nie tylko stwarzanie przedmiotów, co w XX wieku stało się dominującą narracją, lecz przede wszystkim projektowanie wzorców ludzkich zachowań (za A. Pawłowskim⁹). Jeśli więc, upraszczając sprawę, projektujemy kolejne krzesło, to zachęcamy w ten sposób do siedzenia, nie wspominając o wątpliwej wobec powszechnego nadmiaru konieczności mnożenia tego typu artefaktu.

Dizajn eksplorujący społeczny aspekt projektowania – rozwiązujący społeczne problemy – zbyt często jest pomijany, niedotowany i traktowany jako mało efektywny, nieprzynoszący splendoru, niemożliwy do spektakularnego zaprezentowania w blasku fleszy, tak aby mógł zaistnieć na profilach instagramerów – wpływowych użytkowników mediów społecznościowych o największej liczbie obserwujących. Taka kalkulacja daje do myślenia, a przyjmując do wiadomości szeroki zasięg wirtualnego narzędzia, należałoby znaleźć sposób na potężenie sił i wykorzystanie niekwestionowanych właściwości mass mediów w służbie wyższej idei, która jest naszą wspólną sprawą, *de facto* wspólnym interesem. Czy jednak wyróżnianie z projektowania kategorii społecznej nie jest również formą manipulacji? Wszak projektowanie jako takie zawsze uwarunkowane jest społecznie i nie jest możliwe projektowanie bez konsekwencji dla ludzi – społeczeństw.

Zwrócenie szczególnej uwagi na potrzeby społeczne oraz synteza dziedzin jako strategia aktywności dla współczesnych i przyszłych pokoleń (dizajnerów) rozumiana jako współpraca zarówno na poziomie tłumaczenia zjawisk i odkryć, jak i indukująca konkretne działania w kierunku rozwiązywania problemów i wprowadzania konkretnych zmian, to propozycja, która sprawdzona została już wielokrotnie. Wystawa *Design and Elastic Mind*¹⁰, która w 2008 roku odbyła się w Museum of Modern Art w Nowym Jorku, kuratorowana przez Paolę Antonelli, zmaterializowała powyższą ideę współdziałania w postaci radykalnych, zaskakujących i otwierających umysły projektów, takich jak *Eye Candy*¹¹, będący metaforą niezwyklej elastyczności i plastyczności sensorycznej mózgu oraz jego zdolności adaptacyjnych¹². Wprowadzenie zespołów eksperckich i interdyscyplinarnych do systemu kształcenia projektantów proponował już Victor Papanek, a sytuacja wtedy, kiedy pisał swój *Dizajn dla realnego świata* (publikacja w języku polskim wydana dopiero w 2012 roku przez łódzkie wydawnictwo Recto Verso¹³), nie była tak

⁵ Dystrybucją filmu w Polsce zajmuje się organizacja *Films for Food* - http://filmsforfood.pl/?fbclid=IwAR0tpXv1ZszJ9eLCbUFSHWZl3wh_dArklstjJ9iZfejUfMvk5bJTEJGgg trailer dostępny na platformie vimeo (dostęp styczeń 2019).

⁶ Pollan M., *In Defense of Food: An Eater's Manifesto*, Wyd. Penguin, Londyn 2009.

⁷ <https://michaelpollan.com> (dostęp styczeń 2019).

⁸ <http://littlechef.pl> (dostęp styczeń 2019).

⁹ https://krupinski.asp.krakow.pl/pdf/janusz_krupinski_intencja_%20i_interpretacja_genesis_andrzeja_pawlowskiego.pdf (dostęp styczeń 2019) Parafraza cytatu z Andrzeja Pawłowskiego, *Inicjacje. O sztuce, projektowaniu i kształceniu projektantów*, zaczerpniętego z opracowań Janusza Krupińskiego, IWP Warszawa 1987

¹⁰ <https://www.moma.org/interactives/exhibitions/2008/elasticmind/> (dostęp styczeń 2019).

¹¹ <https://books.google.pl/books?id=u1kxPGb2hrQC&pg=PA42&lpg=PA42&dq=eye+candy+design+and+elastic+mind&source=bl&ots=eNBeXz19JL&sig=uhFNm6UxekM1d3PX9EpcRiGaiE&hl=pl&sa=X&ved=2ahUKEwi-jrbOqdfAhXNqlsKHUBKdZQQ6AEwBXoECAgQAQ#v=onepage&q&eye%20candy%20design%20and%20elastic%20mind&f=false> (dostęp styczeń 2019).

¹² Część projektu *Sensory Plasticity* (2007), Komercyjny projekt stworzony dla osób z zaburzeniami równowagi, który wszedł na rynek; Wicab Inc. produkuje urządzenie do wspomaganie równowagi i orientacji w przestrzeni o nazwie BrainPort, które działa poprzez wysyłanie informacji dotykowych przez język, zainspirował projektantów: Eyala Bursteina, Michele'a Gaulera z Beta Tank do sprawdzenia potencjału tej technologii. Proponują zastosowanie jej dla osób, które nie są niedowidzące. *Eye Candy* z projektu *Sensory Plasticity* jest metaforą niezwyklej elastyczności mózgu i jego zdolności do tworzenia nowych synaps i dostosowywania się do nowych wrażeń zmysłowych, do zamiany jednego zmysłu na inny i do korzystania z dodatkowych źródeł informacji w celu zwiększenia naszego doświadczenia świata. Ta zdolność nazywana sensoryczną plastycznością pozwala ludziom wyobrażać sobie sceny rodem ze scenariuszy science-fiction, które stają się rzeczywistością: wewnętrzne systemy pozycjonowania, podświadomą komunikację między ludźmi na długich dystansach, dotyk, który możemy zobaczyć, oraz stodycze, które wyzwalają w naszych umysłach wizualne eksplozje.

¹³ Papanek V., *Dizajn dla realnego świata. Środowisko człowieka i zmiana społeczna*, Recto Verso 2012, Łódź, str. 285.

krytyczna jak w roku, w którym szczyt klimatyczny odbywa się w Polsce, w Katowicach. Minęło 60 lat od momentu, kiedy ten śmiały i bezkompromisowy wizjoner zaczął głosić swoje niewygodne dla kapitalistycznej gospodarki i korporacji tezy. Dopiero teraz dociera do powszechnej świadomości zawarty w nich przekaz, krytyka i ostrzeżenie. Lecz według aktualnych prognoz czasu na naprawę sytuacji już nam zabrakło. Możemy przy podjętych błyskawicznie działaniach spowolnić proces niszczenia planety lub, jak mówi kuratorka dizajnu z MoMA, Paola Antonelli, zadbać o to, by nasz koniec nastąpił z klasą, tak aby kolejne cywilizacje odkrywające nasze szczątki i ślady działalności okazały nam odrobinę sympatii i empatii. Empatii, której nam zabrakło w pogoni za złudzeniem szczęścia.

Wolność jako podstawa szczęścia

A jeśli o szczęściu mowa, to może właściwie rozumiane szczęście zamiast rachunku ekonomicznego powinno kierować decyzjami polityków i tak jak to się stało w Bhutanie – miejscu o ujemnym śladzie węglowym – wskaźnik jakim jest Produkt Krajowy Brutto należy zastąpić nowym – Szczęścia Krajowego Brutto. Bhutan jest jednak krajem, który nigdy nie zaznał typowego wzrostu gospodarczego, a rozwój, jaki się tam dokonuje, osiąga tempo i skalę ludzką. Zbyt późno tak zwany cywilizowany świat zrozumiał, że wzrost gospodarczy nie jest wartością niekwestionowaną i zbyt późno zaproponowano ideę alternatywną w postaci zrównoważonego rozwoju. Kiedy Henry Ford dostrzegł, że rynek reprezentowany przez zadowolonych konsumentów, który zostanie zaspokojony dobrze działającymi samochodami przestanie potrzebować nowych, zrozumiał, że tę potrzebę należy wytworzyć sztucznie, sterując rynkiem i programując zużycie. Zaczął więc zlecać pracownikom fabryk demontowanie najstarszych samochodów w celu oceny zużycia ich elementów i wskazania tych najtrwalszych, nie po to, aby je udoskonalić, lecz aby przyspieszyć degradację.¹⁴

W XXI wieku projektantom laptopa XO z organizacji One Laptop per Child (Fuseproject, Ives Behar) przyświeca skrajnie odmienna filozofia.

Wolność jako dostęp do edukacji

Zaprezentowany podczas wystawy *Design for the other 90%*¹⁵ zorganizowanej w 2007 roku w Nowym Jorku w *Cooper-Hewitt National Design Museum* projekt One Laptop per Child¹⁶ wyrównuje szanse na edukację dla dzieci, którym do tej pory dostęp do niej był drastycznie ograniczony. I tak oto powstaje produkt spełniający rygorystyczne wymagania, w miarę możliwości jednak bezkompromisowy – tani, kilkakrotnie wydajniejszy od typowego laptopa dostępnego na rynku, trwały – odporny na uszkodzenia, prosty w obsłudze, z zastosowaniem tzw. opensource'owego oprogramowania, o niskim zużyciu energii i bardzo wydajnej baterii, z możliwością zastosowania ładowania za pomocą baterii słonecznej, więc niewymagający dostępu do energii elektrycznej, pozwalający na pracę w sieci, z łatwym dostępem do wi-fi, nienastawiony na zysk, a raczej realizujący misję, zatem unikający wymogów rynku generujących ukryte koszty. Poszerzanie dostępu do edukacji rozumianej jako niezbywalne prawo każdego dziecka i będącej zarazem podstawą dla innych rozwiązań jest w tym wypadku jednym z najlepszych przykładów zastosowania myśli projektowej wspieranej przez inżynierię, socjologię i psychologię. Yves Béhar i zespół projektantów z *Fuseproject*, którzy razem stworzyli XO Laptop, zainicjowali także nowy program we współpracy z rządem Meksyku, polegający na tym, by co roku produkować i rozdawać darmowe okulary dla najbiedniejszych dzieci w Meksyku. Okulary zostały zaprojektowane specjalnie dla młodych użytkowników, ze szczególnym naciskiem na wygląd i skuteczność, które wspierają dziecięcą wytrwałość, walcząc ze stygmatyzacją będącą bardzo poważnym problemem nie tylko w Meksyku. Jak mówi projektant, podobnie jak w przypadku filozofii OLPC celem było stworzenie produktu dostosowanego do specyficznych potrzeb, warunków życia i środowiska dzieci. Okulary musiały zatem być trwałe i funkcjonalne, a zarazem atrakcyjne, dodatkowo możliwość wyboru dwóch kolorów części oprawek wzmacnia w dzieciach poczucie własnej wartości¹⁷. Zgodnie z opisywanymi założeniami powstał projekt *VerBien* (zobacz dobrze) – okulary dla rozwijającego się świata.

Opisane wyżej przedmioty wykonane są jednak z plastiku, który w momencie kiedy powstawały nie był jeszcze owiany tak złą sławą, przede wszystkim z powodu mniejszej świadomości konsekwencji jego użycia. Dziś jednak projektant, który stwarza materialny obiekt, nie może sobie pozwolić na ignorowanie właściwości materiałów i jeśli ma swoje działanie realizować zgodnie z filozofią błękitnej ekonomii czy biorąc pod uwagę zasady wytwórczości *od kotłyski do kotłyski*, to wybór surowca jest kluczowy. Weźmy za przykład konopie nazywane *zapomnianą doskonałością* czy ich krewną – pokrzywę. Rośliny, które rosną szybko, nie wymagają specjalnych warunków, mają także właściwości użyźniania gleby, na której rosną – ich uprawa jest zatem prosta i wydajna. Wszystkie części zarówno konopii, jak i pokrzywy można wykorzystać w wielu dziedzinach i wszystko co z nich powstanie ma doskonałe parametry użytkowe albo wartość odżywczą czy farmaceutyczną. Możemy zatem dłuższe włókna przetworzyć na przędze, nici, a dalej na tkaninę czy dzianinę, krótsze włókna zastosować w produkcji kompozytów (zwracając uwagę na odpowiednie spoiwo), twarde części sprasowane tworzą płyty, z nasion tłoczmy olej, a łuskami karmimy zwierzęta. Liście i kwiaty mogą mieć inne zastosowanie, które jednak nie jest przedmiotem tej analizy, choć nie można pominąć właściwości odżywczych i leczniczych związanych z substancjami obecnymi w nasionach i oleju konopnym. Z roślin włóknistych możemy wytworzyć także papier i ten właśnie fakt spowodował, że w Stanach Zjednoczonych wybuchła wokół

¹⁴ Norman D., *Dizajn na co dzień*, Wyd. Karakter, Kraków 2018, str. 312.

¹⁵ *Design dla 90%* prezentuje projekty i innowacyjne rozwiązania opracowane przez projektantów i artystów, których celem jest tworzenie niedrogich i odpowiedzialnych społecznie przedmiotów dla najbardziej potrzebujących i dotychczas pomijanych. Wystawa obejmuje pięć głównych obszarów zainteresowań: woda, zdrowie, energia, edukacja i schronienie. Jak powiedział dr Paul Polak w wywiadzie dla „New York Timesa”, „miliard klientów na świecie czeka na 2 pary okularów, lampę słoneczną o wartości 10 USD i dom o wartości 100 USD”.

¹⁶ <http://laptop.org/en/> (dostęp styczeń 2019).

¹⁷ <https://www.dezeen.com/2010/04/27/verbien-by-yves-behar/> (dostęp styczeń 2019).

tej pożytecznej rośliny afera, której zasięg szybko osiągnął skalę globalną. Jej inicjatorem był magnat prasowy, który właśnie zainwestował w przemysł celulozowy i dołożył wszelkich starań, aby nie ponieść strat, wywierając wpływ na polityków. Scenariusz ten nie jest odosobniony, trudno na nowo budować świadomość, dysponując nawet odpowiednimi badaniami.

Wolność w wyborze budulca powinna zatem uwzględniać cały łańcuch – od pozyskania, poprzez przetworzenie, dostawę i rozkład lub ponowne użycie, tak jak to się dzieje w naturalnych ekosystemach. Wszelkie próby manipulacji prawnych powinny być dla dobra ogółu eliminowane. Uwolnijmy potencjał konopi!

Artysta jako ktoś, kto potrafi spojrzeć na problem z nietypowej perspektywy i ze szczególną wrażliwością, może także przysłużyć się poszukiwaniu nowych rozwiązań, kiedy dotychczasowe zawiodły.

Naukowiec, którego stanowisko jest najczęściej z konieczności zawężone do pewnej dziedziny, wpuszczając do swojego laboratorium projektanta, który patrząc z odpowiedniego dystansu, dostrzeże w działaniach pierwszego wyabstrahowaną wartość możliwą do zaimplementowania w innym kontekście i zdoła w sposób komunikatywny wytłumaczyć światu skomplikowane odkrycia, zwiększy szansę świata na zrobienie kolejnego kroku we właściwym kierunku. Taki przykład dokonany przez artystę czy projektanta, trafiając do szerszego grona odbiorców, ma szansę zainspirować do działania kolejne jednostki czy grupy o innym kapitale kulturowym, tym samym dając pożywkę do namnażania kolejnych rozwiązań. Wiedząc to wszystko, Buckminster Fuller – genialny inżynier, projektant i wizjoner, nazywany także *Synergetic Artist*, współpracował i przyjaźnił się z przedstawicielami różnych dyscyplin, także artystami reprezentującymi różne dziedziny sztuki. Jego projekty, takie jak np. kopała geodezyjna, wciąż inspirują całe rzesze projektantów, dla których dodatkową motywacją do twórczej pracy na rzecz ratowania świata jest wyzwanie stawiane im systematycznie przez instytut jego imienia¹⁸. O tym, jak znaczącą postacią dla wielu pokoleń projektantów jest *Bucky* (zdrobienie od imienia Buckminster), wspomina także w swoich tekstach na temat projektowania jedna z najważniejszych felietonistek dizajnu, Alice Rawsthorn¹⁹.

Takie jednoczące siły inicjatywy są najczęściej wynikiem działań oddolnych, które jako najskuteczniejsze mogłyby stać się strategią działania systemowego i być wspierane przez decydentów zmieniających swoje stanowisko z tego nakierowanego wyłącznie na zysk ekonomiczny, na uwzględniające szerszy kontekst szczęścia i dobrego samopoczucia w bezpiecznym świecie równych szans. Dobre praktyki w tej materii są już znane od lat, a na szczególną uwagę zasługują te wskazane przez Rawsthorn w jej zbiorze felietonów zatytułowanym *Hello World*²⁰.

Daily Dump to przedsięwzięcie zapoczątkowane przez jedną kobietę, która zdołała wywrzeć wpływ na cały kraj. Bir Kasturi stworzyła system zarządzania odpadami²¹ (sortowanie i kompostowanie), który przede wszystkim spełnia rolę edukacyjną, a dzięki propozycjom gotowych rozwiązań zakres wdrożenia metody stale się powiększa. Komunikacja wizualna projektu jest imponująca, więc skuteczność wpływu zupełnie nie dziwi.

W Polsce podobną misję realizuje równie wrażliwy społecznie i nieprzejednany w edukowaniu nieprzekonanych Michał Paca – autor bloga *Sortownia Opinii*²² oraz założyciel kilku sortowni śmieci (jest członkiem założycielem Polskiej Izby Technologii i Wyrobów Naturalnych²³ oraz członkiem Stowarzyszenia Ekosystem – Dziedzictwo Natury²⁴), piszący, jak sam to określa: *o rzeczach, których potrzebuje planeta, żeby naszym dzieciakom nie musiało być wstyd za rodziców*²⁵. Paca konstruktywnie krytykuje rozwiązania nakierowane na leczenie objawów, pomijające likwidowanie przyczyny problemów, takie jak np. walkę ze smogiem poprzez masową produkcję masek przy jednoczesnym braku interwencji polegającej na obniżeniu emisji szkodliwych substancji i pogłębianie problemu poprzez dotowanie gospodarki węglowej. Alternatywne źródła energii to temat nie dość popularny i domagający się nowych rozwiązań, takich jak nienowemu już przykład *Eco-fuel Africa*.²⁶

bio-waste -> eco-fuel W przypadku projektu Eco-Fuel Africa punktem wyjścia był **dostęp do edukacji**. Sanga Moses z Ugandy poruszony nieszczęściem swojej młodszej siostry, która w związku z koniecznością zbierania drzewa potrzebnego do ugotowania posiłku dla rodziny nie może codziennie chodzić do szkoły i jej szanse na lepszą przyszłość maleją z każdą opuszczoną lekcją, postanowił poszukać alternatywnych źródeł paliwa dla mieszkańców swojej wioski. Rzucił pracę w mieście i z pomocą profesora i jego studentów z pobliskiego uniwersytetu opracował metodę pozyskiwania paliwa z odpadów organicznych, które powstają w ugandyjskich wioskach²⁷. Nie dosyć, że dzięki powodzeniu projektu siostry Mosesa i inne dzieci mogą uczęszczać do szkoły, to aktywizuje on pomijane wcześniej kobiety z tej społeczności, które prowadzą działalność gospodarczą – sprzedają wytworzone paliwo, osiągając pewną niezależność. Dla całych wiosek jest to sposób na wyjście z ubóstwa. Pomysł ma ponadto zasięg i potencjał globalny, bowiem powstałe paliwo jest czyste, spala się wydajniej niż węgiel drzewny i nie ma tak negatywnego wpływu na środowisko i zdrowie, a co najważniejsze, jest tanie.

¹⁸ <https://www.bfi.org> (dostęp styczeń 2019).

¹⁹ Rawsthorn A., *Hello World*, Penguin Books Ltd. 2013, (greenpenguin) London, w rozdziale: *It's not easy nbeing green*, str. 168.

²⁰ Rawsthorn A., *Hello World*, Penguin Books Ltd. 2013 (greenpenguin) rozdział 10. *It's not easy being green*, str. 170-171, 173-174.

²¹ <https://www.dailydump.org/about-us/#Mindset> (dostęp styczeń 2019).

²² <http://www.sortowniaopinii.pl/michal-paca/> (dostęp styczeń 2019).

²³ <http://www.pitiwn.pl/> (dostęp styczeń 2019).

²⁴ <http://www.dziedzictwonatury.pl/> (dostęp styczeń 2019).

²⁵ https://web.facebook.com/permalink.php?story_fbid=2065337580199977&id=1011281562272256&comment_id=2113079735425761¬if_id=1546713985385881¬if_t=feedback_reaction_generic (dostęp styczeń 2019).

²⁶ <http://www.greaterimpactfoundation.org/eco-fuels-africa/> (dostęp styczeń 2019).

²⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=nls2yCPxifl> (dostęp styczeń 2019).

Kolejnym przykładem z tekstów Rawsthorn, tym razem udowadniającym, że zielona strategia może przynieść wymierne zyski i powszechny szacunek, jest Ray Anderson²⁸ – właściciel największej w swoim czasie w branży firmy produkującej okładziny podłogowe na świecie. Interface była kiedyś firmą nastawioną na zysk, a jej właściciel bezwzględny kapitalistą. Zwrot w światopoglądzie Andersona nastąpił jednak po lekturze *The Ecology of Commerce* Paula Hawken'a²⁹ w latach 90. XX wieku i pociągnął za sobą zmianę polityki i strategii działania firmy, udowadniając każdego kolejnego roku działalności, że zrównoważony rozwój jest bardzo korzystny dla biznesu i gwarantuje wyłącznie profity. Anderson wykazał się wrażliwością, ale także odwagą. Przykłady takich firm jak Interface, czy Patagonia³⁰ dowodzą, że zmiana jest możliwa, a angażowanie posiadanych zasobów w działanie na rzecz planety przynosi wymierne rezultaty, oskarżenie o pięknoduchostwo nie ma tu więc zastosowania.

Poetree to projekt Francuzki – Margaux Ruyant, który w stu procentach umożliwia zwrócenie Ziemi tego, co do niej należy, czyli naszego ciała w sposób będący poetycką alternatywą dla tradycyjnego pochówku. *Według statystyk londyńskiej organizacji charytatywnej Population Concern, każdego dnia na świecie umiera 148 tysięcy ludzi, czyli niemal 2 osoby na sekundę. To, co dzieje się z ciałem po śmierci, zwłaszcza przy tak dużej skali zgonów, ma ogromny wpływ na klimat i środowisko.*³¹ W przypadku opisywanego projektu nasza śmierć mogłaby przyczynić się do powstania lasu... ale w Polsce nie jest to możliwe, bo nie pozwalają na to regulacje prawne. Nie mamy zatem wolności wyboru, by po swojej śmierci stać się pożywką dla drzewa, przy którym mogliby spotykać się nasi bliscy, celebrując życie.

Inicjatywa z 1982 roku - *7000 oaks* (dokumenta 7) Josepha Beuysa,³² członka Partii Zielonych, lecz przede wszystkim jednego z największych artystów w historii, dziś mogłaby również spotkać się z oporem i zderzyć się z uniemożliwiającymi stworzenie takiej rzeźby społecznej przepisami. Beuys wizjoner poświęcił się realizacji własnej koncepcji rozszerzonego pojęcia rzeźby społecznej, w którym procesy kreatywnego myślenia i politycznego działania są ważniejsze od stworzenia obiektu sztuki. Twierdził, że każdy człowiek jest artystą, a jego działalność opierała się na idei *wolnego człowieka jako istoty będącej częścią natury i społeczeństwa*. Jego rzeźba społeczna miała na celu ukazanie wpływu sztuki na społeczeństwo, sposobu, w jaki kształtujemy i modelujemy świat, w którym żyjemy. Beuys w innej swojej pracy skomentował także kwestię statusu opakowania, będącego genialnym narzędziem marketingu kapitalistycznej gospodarki. Jego dzieło *Wirtschaftswerte*³³ (*Wartości ekonomiczne*), w którym pożądanym przez artystę ideałem społecznego porządku, model świata bliższego naturze i krytyka jego zachodniej formy, zostały wyrażone w końcu lat 70. XX wieku w NRD. Jak pisze socjolog Marek Krajewski: *kultura konsumpcyjna nie musi być koniecznie zakorzeniona w pragnieniu posiadania nowych przedmiotów, ale raczej w pragnieniu poznawczego i moralnego porządku, sensu, pewności. „Problem konsumpcji” nie jest więc problemem materializmu, hedonizmu czy jednowymiarowości współczesnego życia, ale raczej problemem wplecenia wskazanych w poprzednim zdaniu pragnień w procesy o charakterze ekonomicznym. (...) Opakowanie, jest jednym z podstawowych motorów napędowych procesów modernizacyjnych, chroni przedmiot, pozwala na jego bezpieczne przemieszczanie w czasie i przestrzeni, a co za tym idzie nieograniczone rozpowszechnianie, przechowywanie*³⁴. Opakowanie niewątpliwie wspiera globalizację, jego opisywana wyżej wartość trwa jednak tylko do momentu rozpakowania, a właściwie kończy się w momencie wrzucenia do koszyka zakupowego, stając się śmieciem, czyli problemem. Krajewski w swoim opracowaniu wnikliwie analizuje i wyjaśnia, dlaczego ten najpowszechniejszy śmieć trudno będzie wyeliminować i nie ma tu na myśli recyklingu, a raczej samą produkcję.

Opakowanie można opisać jako zaprojektowane doświadczenie, złudzenie czy miraż, który znika, gdy tylko się do niego zbliżamy. Czy umiejętności zdobyte w procesie projektowania doświadczeń można zhakować i przeciągnąć na jasną stronę mocy? Szkoda byłoby nie wykorzystać tego potencjału wiedzy i umiejętności.

Ojkofilia w miejsce ojkofobii (Roger Scruton, Zielona Filozofia³⁵)

Kształcenie społeczeństwa w kierunku szacunku do natury i miejsca, w którym żyje, jako sposób na zwiększenie wrażliwości w życiu codziennym, które wpłynie na wybory dokonywane ze świadomością ich konsekwencji i znaczenia dla środowiska, z uwzględnieniem przyszłych pokoleń, to koncepcja wywodząca się z konserwatyzmu, jednak warta uwagi w dzisiejszych warunkach. Z całą pewnością istnieje potrzeba skutecznego rozpowszechniania wiedzy odsianej z treści zafaszowanych i zmanipulowanych, sprawdzania faktów podawanych do opinii publicznej (*fact checking*). Zajmują się tym młodzi ludzie zrzeszeni w organizacji *Demagog*³⁶. Komunikacja wizualna jest najlepszym narzędziem do zaprzęgnięcia w służbę realizacji tej misji sprawnego i skutecznego przekazu.

²⁸ <https://www.forbes.com/sites/ericagies/2011/08/10/interface-founder-ray-anderson-leaves-legacy-of-sustainability-success/#7410ec4b174a> (dostęp styczeń 2019).

²⁹ Hawken P., *The Ecology of Commerce*. HarperCollins, 1993.

³⁰ <https://www.patagonia.com/actionworks/about/> (dostęp styczeń 2019).

³¹ <http://www.entertheroom.pl/art-design/6047-poetree-drzewo-z-prochow> (dostęp styczeń 2019).

³² <https://documenta-historie.de/en/artworks/7000-eichen> (dostęp styczeń 2019).

³³ <https://www.tate.org.uk/whats-on/tate-modern/exhibition/joseph-beuys-actions-vitrines-environments/joseph-beuys-actions-10> (dostęp styczeń 2019).

³⁴ Krajewski M., *Są w życiu rzeczy. Szkice z socjologii przedmiotu*, Fundacja Bęc Zmiana, Warszawa 2013, str. 222.

*There is no such thing as waste in nature*³⁷

A jeśli już zdecydujemy o powoływaniu kolejnych niezbędnych artefaktów, to potrzebna jest wzmoczona czujność nakierowana na stosowane materiały, tak aby w miarę możliwości nie dopuścić do zmiany statusu z „materiału” na „odpad” i dalej w „śmieć”. Może nam w tym pomóc postulowana od 1994 roku przez Guntera Pauliego strategia *blue economy*³⁸ polegająca na projektowaniu w oparciu o ekosystemy funkcjonujące i zaobserwowane w naturze, w której coś takiego jak odpad po prostu nie istnieje. Niezbędne jest rozwiązanie problemu nadmiaru odpadów i jest już za późno, aby pozwolić sobie na bez troskę w tej kwestii. Należy podejmować wysiłki w kierunku zmiany statusu wytworzonych już śmieci i odpadów na materiały budowlane – zasoby czy źródła energii, tak jak dzieje się to chociażby w przypadku wcześniej wspomianej aktywności *Daily Dump* czy *Eco-fuel Africa* – system odzyskiwania czystej energii z organicznych odpadów³⁹. *Błękitna gospodarka* odnosi się do każdego sektora biznesowego, a oprócz reinwestycji gotówki w lokalną gospodarkę, a także wykorzystania lokalnie dostępnych zasobów, jest nakierowana na eliminację tego, co zbędne. Zatem bateria nie jest tu zastępowana przez zieloną baterię, jest po prostu zastąpiona przez system energetyczny dla mobilnych urządzeń elektronicznych i przechowywania energii, który nie opiera się na baterii bazującej na metalu, co napędzałoby funkcjonowanie kopalni. Oznacza to ogromne oszczędności w zakresie materiałów i kosztów, a jednocześnie ogranicza ślad węglowy i niweluje zagrożenie dla zdrowia obywateli tego świata. Opracowana przez holenderską autorkę Anne van der Zwaag, a wydana w 2014 roku dzięki wysiłkowi fundacji Doen, książka *Looks Good Feels Good Is Good* zarysowuje koncepcję *Spółecznego Dizajnu* w odniesieniu do *błękitnej economi* właśnie, w sposób komunikatywny, atrakcyjny wizualnie i w oparciu o interdyscyplinarne doświadczenia.⁴⁰

Podejmowanie wysiłków w kierunku zmiany statusu wytworzonych już śmieci i odpadów na zasoby i paliwo będzie łatwiejsze, jeśli nauczymy się właściwego segregowania. Obowiązujące systemy sortowania są bardzo niedoskonałe i nie dają wystarczających rezultatów. Rozwiązania, sposoby i dobre praktyki są dostępne, lecz z niewyjaśnionych powodów nie zostają wdrażane systemowo (z wyjątkiem oddolnych inicjatyw) i tu ponownie rodzi się pytanie, kto na tym „nieracjonalizowaniu” korzysta (pytanie z Kodeksu Prawa *qui bono?*) i w czym interesie leży opóźnianie usprawnień.

Wspominany wcześniej spiszek grupy interesów, kiedy to *Amerykańską aferę wokół marihuany sprzed stu lat rozpętał m.in. magnat prasowy, który zainwestował grube pieniądze w przemysł celulozowy i w ten sposób, ten zrównoważony materiał został wyparty przez celulozę*⁴¹, której eksploatacja generuje ogromne koszty i niesie za sobą często tragiczne konsekwencje, to historia, która wciąż się powtarza.

Pewną nadzieją jednak napawa powszechna w świecie kultury troska o naturę i tendencja do koncentrowania działań wokół tego najistotniejszego z problemów. Ważna dla tego obszaru, zawierającego w sobie sztukę, dizajn i architekturę, impreza – Triennale di Milano, odbywająca się w 2019 roku, a kuratorowana przez wspomnianą wcześniej Paolę Antonelli, za temat przyjmuje ulegającą destrukcji naturę – *Broken Nature*. Jest to temat nastawiony na wymierny rezultat, jakim ma być wyposażenie uczestników w wiedzę, recepty i sugestie, jak każdy z nas może działać. Kuratorka podkreśla, że Triennale nie będzie się składało z typowych wystaw skierowanych do widzów – oglądaczy, a raczej z przestrzeni zdarzeń, w których zwiedzający będą mogli uczestniczyć. Zyskają wiarę we własne możliwości, zdolność oddziaływania i inicjowania zmiany. Dizajn ma tu zatem katalizować działania naprawcze i funkcjonować w tym systemie jak enzym.

Dizajn jako enzym uwalniający społeczny potencjał. Enzym, czyli katalizator zmian nakierowanych na przetrwanie, odbudowanie związków z naturą i przywrócenie równowagi. Temu właśnie według Antonelli projektowanie powinno teraz służyć.⁴² Rozbrojenie dominującego konsumpcjonizmu to zadanie z pozoru ograniczające pole projektowania, jednak niezależnienie od mechanizmów kapitalistycznych daje szansę na uwolnienie potencjału dizajnu.

Zdaniem Antonelli projektowanie krytyczne i spekulatywne, stawiające trudne pytania, spełniło swoją misję i podczas zbliżającego się Triennale powinno ustąpić pola działaniom przynoszącym nadzieję na przyszłość i proponującym rozwiązania, które kuratorka określa mianem *restorative design*, inicjującym wspólną restaurację i naprawianie *zniszczonej natury*. Triennale di Milano 2019 ma być zatem doświadczeniem włączającym uczestników, którzy do tej pory byli przede wszystkim widzami. Światowy zasięg wydarzenia i jego dostępność poprzez media (także globalną sieć) również dają nadzieję na sprawną dystrybucję dobra, jakim będzie zgromadzony w Mediolanie *kapitał*. Odpowiedzi powinny być jednak wielokrotnie weryfikowane celem dojścia do tych, które będą służyć *interesowi* całej planety jako miejsca, w którym egzystujemy, wykluczając te, które generują zyski najmniejszej grupy, ze szkodą dla reszty. Musimy ponadto pamiętać o tym, jak duża jest grupa społeczna, która dostępu do mediów nie ma i znalezienie dla niej odpowiedniej, skutecznej i efektywnej *tuby propagandowej* jest sporym wyzwaniem, także projektowym.

³⁵ Scruton R., *Zielona filozofia. Jak poważnie myśleć o naszej planecie*, Zysk i S-ka, Poznań 2017, rozdział *Piękno, pobożność i zbezczeszczenie*, str. 243.

³⁶ http://demagog.org.pl/?fbclid=IwAR0Bl6kg02EbHaFvoYcLebdOPvjc-rs826XLwt92ttGJOVRJYTS_Gtmdhp8 (dostęp styczeń 2019).

³⁷ Anne van der Zwaag, *Looks Good Feels Good Is Good*, Lecturis and the authors, Eindhoven 2014.

³⁸ <https://www.gunterpauli.com/the-blue-economy.html> (dostęp styczeń 2019).

³⁹ <http://www.greaterimpactfoundation.org/eco-fuels-africa/> (dostęp styczeń 2019).

⁴⁰ Anne van der Zwaag, op. cit.

⁴¹ Vetulani J., Mazurek M., *A w konopiach strach*, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016, str. 138. w rozdziale zatytułowanym: Jerzy Waszyngton co rano doglądał swoich konopii, a królowa Wiktoria leczyła nimi miesięczki. Krótka historia Cannabis.

⁴² <https://www.designboom.com/design/paola-antonelli-broken-nature-xxii-triennale-milano-interview-06-18-2018/> (dostęp styczeń 2019).

Dekadę temu problemem ludzkości był kryzys gospodarczy i niepewna przyszłość. Kłopot dla wielu nie przestał istnieć, lecz dla większości z nas pojawił się nowy, wynikający ze świadomości tego, jak przyszłość będzie wyglądała. Naukowcy próbując wzmocnić i odpowiednio wyartykułować ostrzeżenie dla ludzkości, odsyłają nas do wizji świata z filmu *Mad Max*, wciąż jednak zbyt duża część społeczeństwa i przede wszystkim decydentów ignoruje fakty i bagatelizuje prognozy, dlatego tak ważna będzie oddolna inicjatywa i wywieranie presji na trzymających władzę.

Może należałoby za wiodącym w świecie ekspertem – dziennikarzem śledczym Jeremym Scahillem (Intercept) zapytać przytomnie, dlaczego politycy, tak jak sportowcy, którzy sponsorowani są przez biznes, nie występują publicznie w ubraniu, na którym widnieją logotypy firm ich finansujących, których interesy reprezentują, podejmując decyzje kluczowe dla całego społeczeństwa. Taki uniform byłby ważnym elementem komunikacji wizualnej. Społeczeństwo demokratyczne bowiem daje politykom mandat do reprezentowania interesu tych, których głos otrzymali, a nie *sponsorów*.

Czy, jak sugerują twórcy gry komputerowej *Wait*⁴³ z 2005 roku (projekt *critical gameplay*⁴⁴), najlepszym rozwiązaniem dla człowieka jest zaniechanie wszelkiej aktywności?... a natura odtworzy się sama...?

Jak donosi BBC, filantrop i biznesmen szwajcarskiego pochodzenia Hansjörg Wyss, który od lat przeznaczają biliony na działania mające na celu ochronę planety, deklaruje przeznaczenie w 2019 roku 1 miliarda dolarów na wykupienie jak największych obszarów na Ziemi i przekształcenie ich w rezerwy, szacując, że dzięki tej interwencji zdoła ochronić około 30% planety, obiecując również działania i środki na kolejne lata i systematyczne uwalnianie potencjału założonej przez siebie fundacji.⁴⁵ Czy możemy widzieć ten gest jako światełko w tunelu?

Marcin Wicha w wywiadzie udzielonym w grudniu 2018 roku Gazecie Wyborczej ironizuje, że wszystkie rzeczy, których nie wyrzucił, są *zero waste*. W rozmowie pojawia się również poważna diagnoza dotycząca niedostatecznej popularności wśród studentów umiejętności właściwego definiowania problemów projektowych. Może zatem wystarczy na dobry początek odrobić tę jedną lekcję, aby jako projektanci móc przyczynić się do przemiany? Aktywność projektowa nakierowana na definiowanie problemu, a w konsekwencji na proponowanie metody i sposobu jego rozwiązania, jeśli uczciwie i precyzyjnie uprawiana, może przyczynić się, przy wsparciu przedstawicieli wspomnianych wyżej dziedzin, do zmiany sytuacji i... uwolnienia.

*W Katowicach ma miejsce kolejny szczyt klimatyczny. Poprzedni odbył się w 2015 roku w Paryżu. Ustalono istotną redukcję emisji gazów cieplarnianych. Nic z tego nie wyszło. Emisja wzrosła. Po szczycie w Katowicach będzie podobnie. Cokolwiek zostałoby uchwalone i tak nie zostanie dotrzymane. Dlaczego? Odpowiedź jest prosta: problem leży gdzie indziej, niż go się poszukuje. Następnym szczyt klimatyczny powinien być szczytem na temat współczesnego kapitalizmu. To on bowiem jest problemem. Emisja gazów cieplarnianych i inne kwestie związane z ekologią to jedynie czubek góry lodowej. Jedyne przejaw głębszej choroby. (...) Wytworzyliśmy już dosyć bogactwa, teraz pora, abyśmy jako ludzkość pomyśleli o jego sprawiedliwym podziale. Czy można sobie jednak wyobrazić świat bez reklamy, w którym poeci byłiby ważniejsi od biznesmenów, a bezinteresowna rozmowa od biznesowego lunchu? Gdzie bardziej cieszylibyśmy się z miłego towarzystwa niż z nowego samochodu? Gdzie bezinteresowna kontemplacja przyrody byłaby ważniejsza niż obmyślanie nowych sposobów jej eksploatacji? Gdzie sprawiedliwość, solidarność i braterstwo byłyby ważniejsze niż konkurencja, walka o zasoby i dążenie do dominacji? Gdzie gospodarka zostałaby podporządkowana demokratycznie ustalonym ludzkim celom, a nie wyłącznie zyskowi? Gdzie wielkie korporacje wydobywcze przestałyby kupować sobie przychylność polityków, a ci ostatni poczuli się lojalni wobec interesów swych wyborców, a nie wobec wielkiego biznesu? Pięknoduchostwo, prawda? No właśnie, dlatego katastrofa jest nieunikniona.*⁴⁶

Autorem przytoczonych wypowiedzi jest Andrzej Szahaj, filozof, historyk myśli społecznej i kulturoznawca, pracujący w Instytucie Filozofii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Wydaje się idealnym kandydatem do projektowego zespołu interwencyjnego – małego plutonu, który prawdopodobnie formuje się już gdzieś na marginesie mainstreamu. Jeśli weźmiemy pod uwagę doniesienia potwierdzone badaniami naukowców z Uniwersytetu w Southampton, że zmiany w społeczeństwie można wspierać skuteczniej za pomocą pozytywnej narracji (storytelling), bo jeśli pragniemy lepszego świata, to najpierw musimy go sobie wyobrazić, a dystopijne wizje powodują panikę i paraliż, to warto skupić się na rozpowszechnianiu dobrych praktyk. Wolny dostęp do sprawdzonych metod nie jest wciąż oczywisty, dlatego małe plutony mają co robić.

⁴³ <https://www.youtube.com/watch?v=FapYAQ-fTlw> (dostęp styczeń 2019).

⁴⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Critical_Gameplay (dostęp styczeń 2019).

⁴⁵ https://www.bbc.co.uk/programmes/p06wl08d?fbclid=IwAR2iJJeuiQ_-iQtBe1QJLE2CIPAmLJG0QRpCbKvVUN71-7LePU1yepMLqU (dostęp styczeń 2019).

⁴⁶ https://www.rp.pl/Ekologia/181209665-Nieuchronnosc-kleski-klimatycznej.html?fbclid=IwAR2UTgXcFZBsdfBXzKAjDscxM9_s_wlYy8rZcf0hL53jZjU5tKCHlxL_4 (dostęp styczeń 2019).

