

Rafał Kopec

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie

Katarzyna Kopec

Wyższa Szkoła Europejska im. ks. Józefa Tischnera w Krakowie

Postinstytucjonalna rewolucja przemysłowa na przykładzie prosumpcyjnego modelu produkcji broni strzeleckiej

The Postinstitutional Industrial Revolution.

The Case of the Prosumption Model of Firearms Manufacturing

Streszczenie: Proces produkcji podlega obecnie dynamicznemu rozwojowi dzięki technologiom umożliwiającym jednocześnie zmianę postrzegania ról konsumenta i producenta. Tak rozumiana rewolucja przemysłowa stanowi punkt wyjścia do rozważań nad możliwościami prosumpcyjnego modelu wytwarzania określonych produktów przez indywidualnych konsumentów. Szczególna uwaga w artykule zwrócona jest na zagadnienie produkcji broni strzeleckiej przez konsumentów z wykorzystaniem technologii druku przestrzennego.

Słowa kluczowe: druk trójwymiarowy, produkcja addytywna, prosumpcja

Abstract: The manufacturing process has been dynamically developing recently due to technologies which make it possible to revise the roles of a consumer and producer. This industrial revolution is a starting point to consider the prospects of the prosumption model of fabricating a number of products by individual consumers. In the article particular attention is paid to the manufacturing of firearms in 3D technology the by consumers.

Key words: 3D-print, additive manufacturing, prosumption

Wprowadzenie

Dynamika wielopłaszczyznowych zmian społecznych będących skutkiem XXI-wiecznej rewolucji technologicznej w sposób widoczny wpływa między innymi na sposób postrzegania ról konsumenta i producenta w gospodarce. Klasyczny model gospodarczy wyróżniał się wyraźnym po-

działem na funkcje produkcji i konsumpcji. Nowe technologie podsycają proces zacierania się granic pomiędzy tymi sferami. Dodatkowo należy również pamiętać o wadze takich zmian w mentalności społeczeństw, jak silna indywidualizacja podmiotów oraz dążenie do tworzenia społeczności (wspólnot) skupionych wokół określonych zainteresowań. Nowe narzędzia technologiczne pozwalają tworzyć nieformalne społeczności wcześniej indywidualnych konsumentów, które opierają się na komunikacji prowadzonej za pośrednictwem sieci internetowej. To drzwi stwarzające indywidualnym konsumentom możliwość produkowania w warunkach domowych produktów czy określonych komponentów, które wcześniej mogły być wytwarzane wyłącznie w warunkach przemysłowych.

Przekształcenia oparte na tych dwóch aspektach (tj. zmianie technologicznej i zmianie społeczno-ekonomicznej) uwidaczniają się w wielu dziedzinach, czego przykładem jest m.in. poruszony w niniejszym artykule temat produkcji broni przez samych konsumentów. Ważny jest tu ponadto kontekst, w ramach którego tego typu praktyki mają miejsce – charakterystyczne dla Stanów Zjednoczonych kulturowo uwarunkowane podejście do broni (jej posiadania i produkcji) oraz stosunek do władz, jak również uwarunkowania amerykańskiego systemu prawnego w tym zakresie.

W przyszłości, jak prognozują autorzy raportu *Manufacturing: Do It Yourself?*, wydajne technologie produkcyjne umożliwią obniżenie kosztów ponoszonych na wytworzenie produktów na małą skalę (nawet pojedynczych sztuk) o charakterze eksperymentalnym czy niszowym¹. Symbolem tych zmian są drukarki 3D² – urządzenia przeznaczone do produkcji pojedynczych, aczkolwiek bardzo różnorodnych przedmiotów, niosące ze sobą ogromny potencjał innowacyjny. Można tu doszukać się pewnej paraleli z popularyzacją internetu, który niewielkim producentom działającym na mniejszych, rozproszonych rynkach dał szansę na nawiązanie współpracy, dzięki której mogli odnotować intensywny wzrost działalności biznesowej. W tym przypadku wykorzystanie druku trójwymiarowego przyczynia się do rozwoju produkcji towarów niszowych dla różnorodnych, lecz skomunikowanych dzięki internetowi społeczności, wcześniej pomijanych przez masowych producentów.

1 *Manufacturing: Do It Yourself? Ten-Year Forecast, Perspectives 2007*, SR-1064, Institute for the Future, s. 1, http://www.iftf.org/uploads/media/SR-1064_TYFO7_05_Manufacturing.pdf (odczyt: 05.11.2014).

2 Inaczej: trójwymiarowe, przestrzenne, addytywne.

Artykuł podejmuje temat postinstytucjonalnej rewolucji przemysłowej na przykładzie prosumpcyjnego modelu produkcji broni strzeleckiej z wykorzystaniem drukarek trójwymiarowych. Pierwsza część tekstu przybliży mechanizm prosumpcji wraz z odniesieniem do kontekstu podejmowania inicjatyw oddolnych (*empowerment*). Druga część tekstu analizuje możliwości technologiczne w zakresie produkcji broni strzeleckiej, wynikające z zastosowania technologii druku 3D.

Wpływ prosumpcji na współczesny kształt produkcji

Analiza trendów rozwojowych gospodarki i społeczeństwa pozwala mówić o zacieraniu się granicy pomiędzy konsumentem a producentem. Terminem opisującym zjawisko homogenizacji tradycyjnych form produkcji i konsumpcji jest prosumpcja. Autorem tego terminu jest Alvin Toffler, który w wizjonerskiej książce *Trzecia fala* z 1980 roku (pol. wyd. 1986³) wskazywał na rosnącą rolę jednostek, które „tworzą dobra, usługi lub doświadczenia na swój własny użytek lub dla własnej satysfakcji, zamiast na sprzedaż czy w celu dokonania wymiany. Gdy jako jednostki lub grupy zarówno produkujemy, jak i konsumujemy owoce swojej pracy, dokonujemy prosumpcji”⁴. Koncepcja prosumenta wpisuje się w tym ujęciu w ideologię „zrób to sam” (*Do It Yourself, DIY*)⁵, koncentrując się na

3 A. Toffler, *Trzecia fala*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1986.

4 A. Toffler, H. Toffler, *Revolutionary Wealth*, Knopf Doubleday Publishing Group, New York 2006, s. 153.

5 Termin ten odnosi się do popularnej czynności tzw. majsterkowania w czasie wolnym obejmującym np. drobne remonty w domu – malowanie, prace w zakresie elektryki, pielęgnowanie własnego ogrodu, naprawę samochodu etc.). Zjawisko DIY przybrało na sile w okresie po II wojnie światowej, dodatkowo okresy kryzysu (np. recesja 1973) przyczyniły się do popularyzacji tego podejścia (P. Webb, M. Suggitt, *Gadgets and Necessities: An Encyclopedia of Household Innovations*, California 2000, s. 85–87, <http://www.markboulder.com/CONTENT/media/ebooks/page04/Encyclopedia.of.Household.Innovations.pdf#page=191> [odczyt: 05.11.2014]; Ch. Xie, *Trying to Prosume: Toward a Perspective on Prosumption*, dysertacja, Department of Strategy and Management, Norwegian School of Economics and Business Administration, 2005, s. 1–3, http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/164410/Xie_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y [odczyt: 05.11.2014]).

Biznes dość szybko wyczuł potencjał rynkowy w tym zakresie, oferując produkty do samodzielnego „majsterkowania” (np. w branży meblarskiej od lat 70. popularność

„produkcji na użytek własny”⁶. Prosumpcja w ujęciu Tofflera kładzie nacisk na proces produkowania określonego przedmiotu czy usługi w celu niewyłączonego użytkowania własnego (niewyłączonego z tego względu, że pewne owoce pracy prosumenta mogą przysporzyć korzyści innym podmiotom).

Teza Tofflera, mówiąca o przenikaniu ról konsumenta i producenta, przez kilka dekad niewzbudzająca większego zainteresowania, stała się głośna wraz z dynamicznym rozwojem internetu. Tofflerowska koncepcja prosumpcji została zaadaptowana, by wyjaśnić fenomen wytwarzania treści przez użytkowników w sieci⁷. Współczesna prosumpcja ma jednak nieco inny wymiar – dotyczy ona nie tyle niezależnych jednostek, lecz zyskała wymiar wspólnotowy. Zjawisko to jest rozumiane jako kolektywne czy też wspólne przedsięwzięcie⁸, przeradzające się w globalny proces współtworzenia oraz dzielenia się informacjami, systematycznie zastępujący tradycyjny model działalności biznesu⁹.

Prosumpcja może odbywać się za pośrednictwem różnych środków, które umożliwiają kontakt między członkami danej społeczności (wspólnoty). Środkiem najważniejszym, bo oferującym najszerszą gamę możliwości, jest jednak internet. Z tego powodu współczesne rozumienie prosumpcji zwykle się utożsamia z prosumpcją w sieci (*crowdsourcingiem*¹⁰), polegającą na tworzeniu, przetwarzaniu, dystrybuowaniu i wymianie treści (rozumianych jako wszystko, co może zostać przesłane za pomocą internetu).

zyskuje idea samodzielnego składania mebli dostępnych w sieci IKEA). Podstawą DIY jest ponadto sukces biznesowy idei samoobsługi umożliwiającej eksternalizację kosztów pracy. Zob. red. B. Blättel-Mink, K.-U. Hellmann, *Prosumer Revisited. Zur Aktualität einer Debatte*, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2010, s. 18–22

6 B. Blättel-Mink, K.-U. Hellmann (red.), *Prosumer...*, s. 22.

7 G.J. Ritzer, N. Jurgenson, (2010), *Production, Consumption, Prosumption: The Nature of Capitalism in the Age of the Digital „Prosumer”*, [w:] *Wikinomics. How Mass Collaboration Changes Everything*, D. Tapscott, A.D. Williams, „Journal of Consumer Culture”, 2010, nr 10 (1), s. 13–36; Penguin, New York 2006.

8 W. Dunkel, F. Kleeman (red.), *Customers at Work. New Perspectives on Interactive Service Work*, Palgrave Macmillan, Londyn 2013, s. 227.

9 D. Tapscott, A.D. Williams, *Wikinomics. How Mass Collaboration Changes Everything*, Penguin, New York 2006, s. 20.

10 Zob. J. Howe, *The Rise of Crowdsourcing*, „Wired”, 14 czerwca 2006, www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html (odczyt: 04.11.2014); D.C. Brabham, *Crowdsourcing*, MIT Press Essential Knowledge, Cambridge 2013.

W literaturze można znaleźć pogląd przypisujący prosumpcji pozytywny wpływ na relacje społeczne m.in. poprzez proces uprawomocnienia konsumentów (*empowerment*) w relacjach biznes – konsument¹¹. Prosumpcja bowiem daje użytkownikom internetu autonomię w zakresie tworzenia treści (produktów, treści, idei, wiedzy) i korzystania z nich. Sposób, w jaki informacja w podejściu prosumpcyjnym jest wytwarzana, dystrybuowana i konsumowana, stanowi wyzwanie dla hierarchicznych struktur tradycyjnej gospodarki. Prosumpcja jest postrzegana jako proces uniezależniania się użytkowników od monopolu globalnych koncernów. Taka optyka stanowi główny punkt wyjścia dla rozważań dotyczących potencjału technologicznego w zakresie samodzielnej produkcji broni przez konsumenta.

Druk przestrzenny (3D) jako narzędzie postinstytucjonalnej rewolucji przemysłowej

Rewolucja, która miała miejsce w internecie, przynosi się obecnie do świata fizycznie istniejących obiektów. Prosumpcyjny model społeczny, który wykreowany został w sieci, znajduje zastosowanie także w „świecie realnym”. Model ten nazwać można postinstytucjonalnym – kończy się wyłączna dominacja instytucji rozumianych jako wielkie korporacje oraz instytucje publiczne¹². Wcześniej proces ten dotyczył sfery kreowania idei, teraz także odnosi się do sfery wytwarzania fizycznie istniejących przedmiotów. Internet zdemokratyzował publikowanie i rozpowszechnianie treści, całą sferę komunikacji, co spowodowało rozszerzenie zasięgu partycypacji we wszystkim, co cyfrowe (*long tail of bits*), teraz ten sam proces dokonuje się w odniesieniu do sfery produkcji (*long tail of things*)¹³. Przywołana tu koncepcja długiego ogona (*long tail*) Chrisa

11 A. Bruns, *Blogs, Wikipedia, Second Life, and Beyond: From Production to Prodsage*, Peter Lang, New York 2008; H. Jenkins, *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*, NYU Press, New York 2006.

12 Chris Anderson nazywa ten etap „kolejną rewolucją przemysłową” (*Next Industrial Revolution*), zob. Ch. Anderson, *In the Next Industrial Revolution, Atoms Are the New Bits*, Wired, 2010, http://www.wired.com/2010/01/ff_newrevolution/ (odczyt: 04.11.2014).

13 Ibidem.

Andersona¹⁴ utożsamiana jest w ekonomii z funkcjonowaniem mikronisz rynkowych w sieci, dla których konsumenci (zazwyczaj rozproszeni) stanowią źródło dochodu. „Długi ogon to miejsce dla relatywnie mało znanych produktów, które w globalnej gospodarce sieciowej mogą znaleźć jednak znaczną liczbę amatorów”¹⁵. Duże znaczenie mają tu dwa aspekty: po pierwsze cyfrowy ekosystem (internet sprzyja powstawaniu nisz niemających szans na przetrwanie w materialnej gospodarce), po drugie samoorganizujące się grupy konsumentów w sieci (społeczności), które dzielą się wiedzą i zasobami.

Wynalazkiem, który w największym stopniu wpłynął na eskalację postinstytucjonalnej rewolucji przemysłowej jest druk przestrzenny. Technologia ta polega na tworzeniu trójwymiarowych obiektów poprzez nakładanie materiału warstwa po warstwie (stąd w nazwie tej technologii nieco mylący termin „druk”)¹⁶. Daje to możliwość tworzenia skomplikowanych kształtów z różnych materiałów (od plastiku do tytanu). Drukarka 3D wykorzystuje trójwymiarowy, cyfrowy model obiektu (*blueprint*) przygotowany przy pomocy programu CAD. Model ten może zostać stworzony od podstaw, ewentualnie można w tym celu wykorzystać skaner 3D, co pozwala na tworzenie cyfrowych planów fizycznie istniejących przedmiotów (plany te można poddawać modyfikacjom w programie CAD). Cyfrowy model może być łatwo dystrybuowany jako plik komputerowy, co stanowi podstawę wymiany w sieci między poszczególnymi członkami danej społeczności skupionej wokół określonych aspektów druku przestrzennego.

Program komputerowy automatycznie dzieli model na warstwy o grubości około 0,1 mm. Następnie drukarka tworzy fizyczny przedmiot przez nakładanie materiału warstwa po warstwę przy pomocy dyszy. Po nałożeniu każdej warstwy dysza podnosi się i nakłada kolejną. Każda nałożona

14 Ibidem.

15 N. Stępnicka, P. Bąkowska, *Koncepcja „długiego ogona” w naukach ekonomii i zarządzania*, „Organizacja i Zarządzanie” 2013, nr 1 (21), Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, s. 132, <http://www.polsl.pl/Wydzialy/ROZ/Kwartalnik/Documents/KN21.pdf#page=127> (odczyt: 04.11.2014).

16 M. Weinberg, *It Will Be Awesome If They Don't Screw It Up: 3D Printing, Intellectual Property, and the Fight Over the Next Generation Disruptive Technology*, listopad 2010, <https://www.publicknowledge.org/files/docs/3DPrintingPaperPublicKnowledge.pdf> (odczyt: 04.11.2014).

warstwa łączy się z warstwą usytuowaną poniżej. Ewentualnie druga dysza może tworzyć dodatkowy, tymczasowy szkielet podtrzymujący delikatne elementy. Zaletami druku addytywnego w stosunku do konwencjonalnych sposobów wytwarzania przedmiotów, jak obróbka skrawaniem, odlewanie czy metoda wtrysku, jest szybkość, wykorzystanie tylko jednego urządzenia w całym procesie produkcji oraz brak konieczności zmian oprzyrządowania przed przystąpieniem do tworzenia innego obiektu (tak jak drukowanie kolejnego tekstu czy obrazu na drukarce komputerowej nie wymaga żadnych czynności poza wprowadzeniem nowego pliku komputerowego)¹⁷.

Technologia druku przestrzennego powstała w latach 80. jako metoda szybkiego prototypowania¹⁸, jednak dopiero od kilku lat rysuje się jej znaczący wpływ na kształtowanie się charakteru produkcji przemysłowej w skali globalnej. Takim przełomem było pojawienie się drukarek 3D przeznaczonych do użytku domowego (pierwszy prototyp takiego urządzenia zbudował w 2006 roku Adrian Bowyer¹⁹). Rosnąca popularność, a zarazem dostępność drukarek 3D, nie tylko w gospodarstwach domowych, ale i w małych czy nawet mikroprzedsiębiorstwach, pozwala twierdzić, że mamy do czynienia z podważeniem zasadniczej reguły ekonomii skali, zakładającej wzrost ekonomicznej efektywności wraz z wzrostem wielkości produkcji. Metody produkcji stosowane w tradycyjnym przemyśle powodują, że jednostkowa produkcja jest niezwykle droga, a tylko masowa produkcja pozwala maksymalnie obniżyć koszty wytworzenia danego obiektu. Tymczasem dzięki zastosowaniu druku przestrzennego koszt jednostkowy wyprodukowania obiektu jest podobny, niezależnie od liczby wytwarzanych sztuk. Takie podejście jest zapowiedzią zupełnie nowej filozofii produkcji, ponieważ masowy konsument nie jest już wyłącznym priorytetem dla przedsiębiorstw. Daje to możliwość wytwa-

-
- 17 P. Jensen-Haxel, *3D Printers, Obsolete Firearm Supply Controls, and the Right To Build Self-Defense Weapons Under Heller*, „Golden Gate University Law Review” 2012, nr 42 (3), s. 449–450, <http://digitalcommons.law.ggu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2064&context=ggulrev> (odczyt: 04.11.2014).
 - 18 *A Third Industrial Revolution*, „The Economist”, Special report: Manufacturing and innovation, 21 kwietnia 2012, s. 1, <http://dc.mit.edu/sites/default/files/Econ%20Special%20Rpt%20Manufactur.pdf> (odczyt: 04.11.2014).
 - 19 *Drukarki 3D – historia i zastosowanie*, 9 sierpnia 2014, <http://blog.blackpoint.pl/drukarki-3d-historia-zastosowanie/> (odczyt: 04.11.2014).

rzania danego produktu w krótkich seriach, kastomizacji lub wręcz zindywidualizowania poszczególnych elementów, bez konieczności dokonywania kosztownych zmian w parku maszyn przy każdorazowej zmianie produktu. Co więcej, ceny środków produkcji (czyli drukarek 3D) zostały obniżone do takiego poziomu, który stał się osiągalny dla indywidualnej osoby²⁰. Drukarki przestrzenne są postrzegane jako nowa rewolucja technologiczna, o znaczeniu porównywalnym z internetem²¹. Digitalizacja fizycznie dostępnych przedmiotów umożliwia wymianę oraz dystrybucję zaprojektowanych rozwiązań w wymiarze globalnym – staje się to rzeczywistością dzięki dostępnym w sieci projektom czy wzorom (podejście prosumpcyjne w dzieleniu się zasobami), na podstawie którego osoba indywidualna produkuje fizycznie dostępny przedmiot. Bariery wytwarzania danego przedmiotu zostają tu zredukowane do minimum, stąd każdy może zostać producentem czy przedsiębiorcą²².

Magazyn „The Economist” mówi wręcz o trzeciej rewolucji przemysłowej²³ – pierwsza miała miejsce pod koniec XVIII wieku i polegała na mechanizacji produkcji oraz wynalezieniu silnika parowego, druga polegała na wprowadzeniu taśmy produkcyjnej (1913 rok). Druk addytywny wraz z innymi technologiami – inteligentnymi maszynami produkcyjnymi, zwiększoną rolą oprogramowania w procesie produkcji, strategią produkcyjną opartą na modułach – powoduje, że rewolucja przemysłowa zatacza podwójne koło. Po pierwsze, następuje odwrót od produkcji masowej na rzecz większej elastyczności produkcyjnej, czy wręcz produkcji zindywidualizowanej (spersonalizowanej). Po drugie, zmniejszenie udziału kosztów pracy w całości kosztów związanych z powstaniem produktu powoduje, że produkcja przemysłowa na powrót może przenosić się do

20 Dostępność drukarek 3D odnosi się przede wszystkim do drukarek pozwalających tworzyć obiekty z plastiku, drukarki wytwarzające elementy z metalu są jeszcze stosunkowo drogie, choć ich również dotyczy spadek cen. Do zwiększenia dostępności przyczynić się mogą również takie projekty, jak RepRap, którego celem jest stworzenie drukarki zdolnej do samoreplikacji, czyli do wytwarzania wszystkich części potrzebnych do zbudowania drukarki. Zob.: <http://reprap.org/> (odczyt: 04.11.2014).

21 P. Jensen-Haxel, *3D Printers...*, s. 448.

22 T. Campbell et al., *Could 3D Printing Change the World? Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing*, Strategic Foresight Report, Atlantic Council, październik 2011, <http://3dprintingindustry.com/wp-content/uploads/2013/05/Atlantis-Report-on-3D-printing.pdf> (odczyt: 04.11.2014).

23 *A Third Industrial...*, s. 4–5.

krajów o wysokich kosztach pracy, czyli do bogatych krajów rozwiniętych (*boomerang effect*).

Druk przestrzenny jest sztandarowym, ale nie jedynym narzędziem postinstytucjonalnej rewolucji przemysłowej. Tworzone są innowacyjne, globalne łańcuchy dystrybucji, mniej uzależnione od efektu skali i przez to dostępne dla szerokiego grona podmiotów. Opierają się one na dostępności łatwych w użyciu narzędzi – szczególnie programów CAD, współpracy za pośrednictwem platform internetowych oraz internetowej dystrybucji. Tendencjom tym sprzyja rosnąca elastyczność producentów, zwłaszcza z Chin. Doprowadziło to do powstania przemysłu *custom* zajmującego się realizacją zamówień w małej skali. Zamówienia składane są za pośrednictwem internetu, tą drogą utrzymywana jest też komunikacja i realizowana jest płatność, a towar dostarczany jest do dowolnego miejsca wskazanego przez klienta za pośrednictwem firm kurierskich. Małe firmy mogą więc pozyskiwać niewielkie serie przedmiotów wytworzonych za pomocą innych technologii niż druk przestrzenny, np. z użyciem obrabiarek 3D, bez konieczności zakupu kosztownego oprzyrządowania. Ten sektor biznesu, niezwykle elastyczny, oparty na internetowych kanałach komunikacji (wykorzystywanych chociażby do przesyłu cyfrowych planów), to przede wszystkim domena Chin, gdzie stanowi on kolejny etap rozwoju tzw. biznesowego fenomenu shanzhai²⁴. Pozwala on produkować rzeczy *too small for a factory but too big for your garage* (zbyt małe – w sensie skomplikowania procesu produkcji – dla fabryki, ale zbyt duże dla garażu)²⁵.

Ta sieć powiązań, w dużej mierze niezależna od efektu skali, pozwala tworzyć wirtualne mikrofabryki i dzięki temu obniża barierę wejścia na rynek dla małych firm, czy wręcz indywidualnych osób z innowacyj-

24 Biznes odrzucający tradycyjne reguły, zazwyczaj oparty na zanegowaniu praw własności intelektualnej i produkcji nielegalnych kopii zbliżonych funkcjonalnie do oryginałów (np. Hiphone), ale równocześnie prowadzący często do tworzenia innowacyjnych modeli biznesowych lub produktów. Zob. H. Sun, *Can Louis Vuitton Dance with Hiphone? Rethinking the Idea of Social Justice in Intellectual Property Law*, University of Hong Kong, Faculty of Law Research, Paper No. 2012/O25, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2055136 (odczyt: 04.11.2014); L. Jiang, *Call for Copy – The Culture of Counterfeit in China*, „Journal of Chinese Economics”, 2014, nr 2 (2), s. 73–78, <http://journals.sfu.ca/nwchp/index.php/journal/article/view/34/34> (odczyt: 04.11.2014).

25 Ch. Anderson, *In the Next Industrial...*

nymi pomysłami, podważając w ten sposób pozycję zinstytucjonalizowanego przemysłu. Przemiany te skutkują również wytworzeniem się swego rodzaju wspólnoty, w szczególności sposobu integrującej użytkowników drukarek 3D. Pod pewnymi względami przypomina ona wspólnotę użytkowników komputerów i internetu z wczesnego okresu rozwoju tych technologii. Według Michaela Weinberga rewolucja komputerowo-internetowa, szczególnie walka zwolenników „wolności w internecie” ze środowiskami walczącymi z „naruszeniami własności intelektualnej w internecie”²⁶, może rzucić pewne światło na to, jak mogłaby kształtować się podobna rywalizacja na gruncie wykorzystania drukarek 3D²⁷. Druk przestrzenny, jako technologia zdolna podważyć dotychczasowy model biznesowy dominujący w przemyśle, stanie się zapewne areną rywalizacji dotyczącej swobody wykorzystania własności intelektualnej²⁸.

Produkcja komponentów broni strzeleckiej z wykorzystaniem technologii druku 3D

Druk przestrzenny stwarza szerokie możliwości produkcji broni palnej lub jej komponentów. Ten potencjał wzbudza ogromne zainteresowa-

26 W USA doprowadziła ona do uchwalenia ustawy *Digital Millennium Copyright Act* pod hasłem walki z piractwem i złodziejstwem, a według zwolenników rewolucji utrudniło używanie komputerów w innowacyjny sposób i ograniczyło wolność dyskusji i kreacji. Zob.: *The Digital Millennium Copyright Act*, <http://www.copyright.gov/legislation/dmca.pdf> (odczyt: 04.11.2014).

27 M. Weinberg, *It Will Be Awesome...*

28 Jako podstawę do drukowania 3D wykorzystuje się często fizycznie istniejące obiekty skanowane za pomocą skanera 3D i ewentualnie przekształcane w programie CAD. Takie możliwości wywołują kontrowersje związane z możliwością naruszania praw autorskich do obiektów. Dotychczas prawa autorskie nie obejmują tzw. obiektów funkcjonalnych, gdyż dotyczą ich prawa patentowe. Podstawowa różnica między tymi dwoma rodzajami praw sprowadza się do tego, że prawa patentowe nie działają automatycznie. Patent jest przyznawany przez odpowiedni organ, jeśli wynalazca wykaże, że wynalazek jest nowy, użyteczny i nieoczywisty. Obecnie pojawia się dążenie do ustanowienia reżimu pośredniego między prawami autorskimi a patentowymi, polegającego na rozciągnięciu praw autorskich na obiekty funkcjonalne. Prawa takie miałyby obejmować całe obiekty, a nie poszczególne elementy czy mechanizmy, jak w przypadku prawa patentowego. Przykładami są prawa autorskie w dziedzinie mody czy też dążenie do objęcia nimi takich urządzeń, jak odkurzacze Dyson czy iPod. Zob.: M. Weinberg, *It Will Be Awesome...*

nie części środowiska użytkowników drukarek 3D, która tworzy swego rodzaju subkulturę kierującą się mieszanką libertarianizmu (z przekonaniem, że prawo do posiadania i produkowania broni jest wyrazem wolności i niezależności od władz) oraz wspomnianej filozofii „zrób to sam” – DIY (której wyrazem jest chęć eksperymentowania z możliwościami, jakie daje nowa technologia)²⁹.

W 2011 roku na portalu Thingiverse³⁰ pojawiły się pierwsze cyfrowe plany związane z bronią strzelecką w pliku CAD. Były to plany magazynków do karabinka AR-15 (część #11669)³¹, które można było pobrać na swój komputer i na tej podstawie wydrukować magazynki z tworzywa sztucznego.

Znacznie większe znaczenie miało jednak pojawienie się cyfrowych planów komór spustowych do AR-15. Plany takie pojawiły się już w 2012 roku, jednak komory wyprodukowane na ich podstawie wytrzymały tylko kilka strzałów³². W 2013 roku na stronie organizacji Defense Distributed³³, projektującej broń na zasadach otwartego oprogramowania, pojawiły się plany komory spustowej, która w ramach testów wytrzymała z powodzeniem ponad 600 strzałów (testy zakończono z powodu braku amunicji, element nadal był sprawny i oceniano, że może on wytrzymać tysiąc strzałów)³⁴.

Dlaczego akurat ta część broni ma takie znaczenie? Odpowiedzi dostarczają uwarunkowania amerykańskiego systemu kontroli obrotu broni. Polega on na kontrolowaniu obrotu szkieletem broni³⁵, co wynika

29 A. Greenberg, *3D Printed Guns a Year On: From Prototype to Serious Weapons*, [w:] „Wired”, 16 maja 2014, <http://www.wired.co.uk/news/archive/2014-05/16/3d-printed-guns> (odczyt: 04.11.2014).

30 Thingiverse – *Digital Designs for Physical Objects*, www.thingiverse.com (odczyt: 04.11.2014).

31 P. Jensen-Haxel, *3D Printers...*, s. 454.

32 S. Anthony, *The First Open-Source 3D-Printed Gun*, 2012, <http://www.extremetech.com/extreme/142265-the-first-open-source-3d-printed-gun> (odczyt: 04.11.2014).

33 *Defense Distributed*, <https://defdist.org/> (odczyt: 04.11.2014).

34 J. Biggs, *Defense Distributed Prints An AR-15 Receiver That Has Fired More Than 600 Rounds*, 1 marca 2013, <http://techcrunch.com/2013/03/01/defense-distributed-prints-an-ar-15-receiver-that-has-fired-more-than-600-rounds/> (odczyt: 04.11.2014).

35 Klasyczny szkielet (*frame*) występuje w pistoletach czy rewolwerach. W broni długiej jego rolę pełni komora zamkowa (*receiver*). W niektórych konstrukcjach komora

z założenia, że jest to element trudny do samodzielnego wykonania. Tylko szkielet, na którym wybijany jest numer seryjny broni, traktowany jest jako istotna część broni, a jego obrót jest kontrolowany. Z prawnego punktu widzenia, posiadając w USA sam szkielet, posiadamy broń. Z kolei wszystkie pozostałe elementy broni, w tym lufy, można swobodnie kupować, ponieważ nie są one traktowane jako broń i nie podlegają kontroli obrotu.

Zasadnicze założenie, na którym opiera się ta konstrukcja prawna (przekonanie o wysokim stopniu trudności samodzielnego wykonania szkieletu), jest podważane przez technologię druku addytywnego. Szkielet można wykonać samodzielnie z pomocą drukarki 3D, czy to opierając się na planach dostępnych w internecie, czy też skanując istniejący szkielet (zakupiony, pożyczony lub pozyskany w inny sposób) skanerem 3D. Co prawda, pierwsze komory spustowe do karabinków AR-15 wykonane z tworzywa sztucznych odznaczały się bardzo ograniczoną wytrzymałością (w oryginale ta część jest metalowa), ale w tej dziedzinie notuje się szybki postęp. Co więcej, ceny drukarek wytwarzających elementy metalowe spadają, przez co stają się bardziej dostępne. Dodatkowo istnieje wiele konstrukcji (przede wszystkim pistolety), gdzie szkielet wykonany jest z tworzywa sztucznego.

Amerykański system kontroli obrotu bronią stoi więc przed wyzwaniem wynikającym z faktu, że szkielet przestaje być elementem trudnym do samodzielnego wykonania. Z tego względu powstała potrzeba znalezienia kolejnego „kandydata” do roli istotnej części broni. Jediną propozycją wydaje się lufa, ale tylko do czasu, gdy drukarki wytwarzające części metalowe staną się szerzej dostępne. Taka zmiana oznaczałaby także rewolucję na amerykańskim rynku broni palnej i wymagałaby rozwiązania dylematu, co zrobić z milionami luf, które już znajdują się w obrocie.

Innym sposobem obejścia kontroli obrotu jest sprzedaż komór spustowych wykończonych w 80 procentach. Taka część nie ma statusu broni

zamkowa nie jest jednorodnym elementem – wtedy rolę „istotnej części broni” pełni ten element, na którym wybity jest numer seryjny. W przypadku najpowszechniejszej na rynku amerykańskim broni długiej, czyli karabinka z rodziny AR-15, mamy *upper receiver* – część górną, właściwą komorę zamkową – oraz *lower receiver* – część dolną, określaną jako komora spustowa. Numer seryjny wybijany jest na tej drugiej. Warto zaznaczyć, że w przypadku popularnego kałasznikowa, czyli karabinka AK, oddzielna komora spustowa nie występuje, a mechanizm spustowo-uderzeniowy umieszczony jest w komorze zamkowej.

i staje się nią dopiero wtedy, gdy właściciel doprowadzi ją samodzielnie do stanu funkcjonalnego (zazwyczaj polega to na wywierceniu otworów). Prawo zezwala bowiem na samodzielną produkcję broni na użytek własny, pod warunkiem że dana osoba nie należy do grupy osób nieuprawnionych do posiadania broni (*prohibited possessor*). Ten sposób pozyskania broni nie jest w żaden sposób kontrolowany przez państwo. Taką broń można legalnie posiadać, chociaż nie można jej sprzedawać. Indywidualne osoby produkujące broń na własne potrzeby, niezależnie od tego, jakimi metodami (przy czym stosowanie istniejących metod przemysłowych w warunkach domowych było dotychczas niezmiernie kłopotliwe), nie są bowiem poddawane jakiegokolwiek kontroli. Nie muszą one posiadać licencji dopuszczającej firmy lub inne podmioty do produkcji broni (Federal Firearms License, FFL), gdyż osoby indywidualne nie są traktowane jako „zaangażowane w biznes” (jak konstruktorzy, producenci, dystrybutorzy czy sprzedawcy broni). Jeśli taka osoba nie ma w myśl innych przepisów zabronionego dostępu do broni, może legalnie wytwarzać ją na własny użytek poza amerykańskim systemem legislacyjnym dotyczącym kontroli obrotu bronią (National Firearm Act, NFA).

Doprowadzenie wykończonej w 80 procentach komory spustowej do stanu funkcjonalnego nie jest jednak zadaniem łatwym w warunkach domowych, gdyż wymaga dostępu do specjalistycznych narzędzi (frezarek). Sposobem na obejście tego ograniczenia jest kolejne rozwiązanie technologiczne, zacierające granice między konsumentem a producentem. Są nim domowe frezarki numeryczne, które bez problemu mieszczą się na każdym biurku i można je podłączyć do komputera. Ceny urządzeń tego typu spadają (np. Nomad 883 kosztuje 2499 dolarów³⁶), co czyni je dostępnymi dla indywidualnych użytkowników; są one również rozwijane na zasadzie otwartych projektów – frezarkę Shapeoko można zbudować samodzielnie lub skorzystać z gotowego zestawu do samodzielnego składowania urządzenia (koszt zestawu zawierającego części mechaniczne wynosi 299 dolarów³⁷).

W październiku 2014 roku organizacja Defense Distributed zaprezentowała domową obrabiarkę numeryczną Ghost Gunner (mianem *ghost gun* określana jest broń indywidualnie wytwarzana przez użytkowników,

36 *The Nomad 883*, <http://carbide3d.com/> (odczyt: 04.11.2014).

37 *Shapeoko*, <http://shop.shapeoko.com/> (odczyt: 04.11.2014).

nieposiadająca numeru seryjnego i w żaden sposób niekontrolowana przez władze)³⁸. Jest to niewielkie urządzenie (ma kształt pudła o długości boku ok. 30 cm), więc nie jest w stanie obrabiać większych elementów. Ghost Gunner jest bowiem przeznaczony do jednego celu – ma za zadanie obrabiać „80-procentowe” komory spustowe karabinka AR-15³⁹.

Produkcja tego typu komponentów stanowi wyzwanie dla amerykańskiego systemu kontroli broni. Czołowe postaci nieformalnej wspólnoty działającej na rzecz samodzielnej produkcji broni poza kontrolą władz wcale nie ukrywają swoich „rebelianckich” przekonań (Cody Wilson, założyciel Defense Distributed, określa jeden z celów stojących za projektem Ghost Gunner w następujący sposób: „Chodzi o upokorzenie władz, które chcą upokorzyć ciebie”⁴⁰). W stanie Kalifornia toczy się debata na temat wprowadzenia prawa zakazującego samodzielnej produkcji broni bez numeru seryjnego, szczególnie za pomocą drukarek 3D oraz poprzez wykańczanie gotowych w 80 procentach komór spustowych. Prawo, zwane jako ‘*Ghost Gun*’ Ban, zostało jednak zawetowane przez gubernatora Jerry’ego Browna 30 września 2014 roku⁴¹.

Inną propozycją, mającą jednak zasięg ogólnokrajowy, jest nowelizacja ustawy *The Undetectable Firearms Act* (ustawa zakazująca wytwarzania broni niewykrywalnej przez detektory metalu). Nowelizacja proponowana przez kongresmena Steva Israella zakłada zakaz drukowania komponentów do broni, a także magazynków dużej pojemności (magazynki o pojemności powyżej 10 nabojów do broni półautomatycznej były zakazane w latach 1994–2004, a obecnie forsowane jest ponowne wprowadzenie zakazu – projekt taki przedstawiła członkini kongresu Diane Feinstein). Jest to pierwsza propozycja regulowania zastosowania drukarek 3D w kontekście broni (została zgłoszona w styczniu 2013 roku). Według

38 A. Greenberg, *The \$1,200 Machine That Lets Anyone Make a Metal Gun at Home*, „Wired”, 10.01.2014, <http://www.wired.com/2014/10/cody-wilson-ghost-gunner/> (odczyt: 04.11.2014).

39 *The Ghost Gunner*, <https://ghostgunner.net/> (odczyt: 04.11.2014).

40 K. Gander, *Ghost Gunner: Legal DIY Gun Machine Sells Out in the US*, „The Independent”, 3 października 2014, <http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/ghost-gunner-legal-diy-gun-machine-sells-out-in-the-us-9773894.html> (odczyt: 04.11.2014).

41 *California Governor Jerry Brown Vetoes “Ghost Gun” Ban, Signs Three Other Gun Control Bills*, <http://www.calfl.org/2014/09/california-governor-jerry-brown-vetoes-ghost-gun-ban-signs-three-gun-control-bills/> (odczyt: 04.11.2014).

propozycji ściąganie z internetu cyfrowych planów nie byłoby zabronione, nielegalna miałyby być tylko produkcja komponentów⁴².

Potencjalnym wyzwaniem dla systemu kontroli broni jest również możliwość wytwarzania przy pomocy drukarek 3D elementów, które przekształcałyby broń samopowtarzalną w automatyczną. Od roku 1986 (od czasu wejścia w życie ustawy o ochronie posiadaczy broni – *The Firearm Owners' Protection Act* – wraz z tzw. poprawką Hughesa) obowiązuje całkowity zakaz sprzedaży nowo wyprodukowanej broni automatycznej (można posiadać tylko broń zarejestrowaną przed wejściem w życie ustawy). Na rynku amerykańskim popularne są więc samopowtarzalne wersje długiej broni automatycznej. Pod względem technologicznym produkcja elementów konwertujących broń samopowtarzalną w automatyczną jest możliwa (często sprowadza się to do nowej komory spustowej).

Produkcja kompletnej broni strzeleckiej przy pomocy drukarek 3D

Technologie rozwijane w kontekście postindustrialnej rewolucji przemysłowej posłużyły także do wytwarzania kompletnej broni. Pierwszym tego rodzaju projektem był pistolet Liberator skonstruowany przez Cody'ego Wilsona. Informacje na jego temat pojawiły się w maju 2013 roku⁴³. Liberator jest prymitywnym, jednostrzałowym pistoletem (nazwa nawiązuje do jednostrzałowego pistoletu FP-45 Liberator z okresu II wojny światowej, przeznaczonego dla ruchu oporu w okupowanych krajach), który wytrzymuje jedynie około 10 strzałów. Jest to jednak działająca broń, a wszystkie jej elementy – z wyjątkiem iglicy wykonanej ze zwykłego gwoźdźca – można wyprodukować za pomocą zwykłej drukarki 3D przeznaczonej do drukowania elementów z tworzyw sztucznych. Jeden z komponentów broni zawiera metalowy element, którego jedyną funkcją

42 A. Greenberg, *Meet Steve Israel, The Congressman Who Wants To Ban 3D-Printed Guns*, „The Forbes”, 18 stycznia 2013, <http://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2013/01/18/meet-steve-israel-the-congressman-who-wants-to-ban-3d-printable-guns-qa/> (odczyt: 04.11.2014).

43 A. Greenberg, *Meet The 'Liberator': Test-Firing The World's First Fully 3D-Printed Gun*, <http://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2013/05/05/meet-the-liberator-test-firing-the-worlds-first-fully-3d-printed-gun/> (odczyt: 04.11.2014).

jest zapewnienie zgodności z przepisami ustawy *Undetectable Firearms Act*⁴⁴. Cyfrowe plany broni zostały umieszczone na portalu DEFCAD⁴⁵, co pozwalało zainteresowanym osobom na ściągnięcie ich na swój komputer i wyprodukowanie własnego pistoletu za pomocą drukarki. Department Stanu USA zażądał od Wilsona usunięcia planów, motywując to możliwością naruszenia przepisów dotyczących eksportu broni (*International Traffic in Arms Regulations*, ITAR). Prośba została spełniona, ale wcześniej plany pobrało około 100 tysięcy osób.

Broń ta zapoczątkowała jednak falę zainteresowania podobnymi konstrukcjami, co zaowocowało pojawieniem się innych, nieco bardziej zaawansowanych pistoletów wytwarzanych przy pomocy „plastikowych” drukarek addytywnych. Miesiąc po pojawieniu się *Liberatora*, który powstał przy pomocy drukarki kosztującej wówczas około 8 tysięcy dolarów, zaprezentowano tę samą konstrukcję wykonaną na znacznie prostszej drukarce *Lulzbot* za 1725 dolarów. W 2013 roku entuzjasta z Kanady stworzył broń o nazwie *Grizzly*. Była to nadal konstrukcja dość prymitywna – zarówno *Grizzly*, jak i *Liberator* wymagają usunięcia lufy w celu załadowania naboju przed każdym kolejnym strzałem. Bardziej skomplikowaną bronią jest 5-strzałowy rewolwer *Repringer*, ale do jego wykonania niezbędne są metalowe elementy, w tym tuby w każdej lufie⁴⁶.

Pierwszą osobą skazaną za produkcję broni przy pomocy drukarki addytywnej jest Japończyk Yoshitomo Imura. W 2013 roku wyprodukował on kilka sztuk broni, w tym dwa egzemplarze 6-strzałowego rewolweru, który nazwał *Zig Zag*⁴⁷. Aresztowano go po opublikowaniu w internecie zdjęć i filmów z produkcji, a w październiku 2014 roku skazano na dwa lata więzienia. W wielu krajach bowiem, odmiennie niż w Stanach Zjed-

44 Ustawa ta (której obowiązywanie zostało w 2013 roku przedłużone przez Kongres na następne 10 lat) zakazuje produkcji broni niewykrywalnej przez detektory metalu skalibrowane do wykrywania części metalowych o wadze 3,7 uncji (ok. 105 g).

45 Portal został założony przez Defense Distributed, gdy firma Marketbot Industries (producent drukarek) usunęła z prowadzonego przez siebie portalu Thingiverse cyfrowe plany związane z wytwarzaniem broni.

46 A. Greenberg, *3D Printed Guns a Year On: From Prototype to Serious Weapons*, „Wired”, 16 maja 2014, <http://www.wired.co.uk/news/archive/2014-05/16/3d-printed-guns> (odczyt: 04.11.2014).

47 H. Milkert, *A New 3D Printable Gun, The 'Imura Revolver' is Being Designed*, 22 września 2014, <http://3dprint.com/15556/3d-printable-gun-revolver/> (odczyt: 04.11.2014).

noczonych, samodzielna produkcja broni, niezależnie od użytych technologii, jest zakazana.

Mimo pojawienia się projektów broni z tworzyw sztucznych, drukarki wytwarzające elementy metalowe są znacznie bardziej odpowiednie do produkcji broni, a przynajmniej jej kluczowych komponentów. Co więcej, drukarki tego typu, mimo iż wielokrotnie droższe od swoich „plastikowych” odpowiedników, stają się coraz bardziej dostępne dla indywidualnych klientów. Pierwszą bronią wyprodukowaną w całości przy pomocy drukarki addytywnej do tworzenia elementów metalowych stał się pistolet M1911 wyprodukowany przez firmę Solid Concepts w listopadzie 2013 roku⁴⁸. Wszystkie elementy z wyjątkiem sprężyny (wykorzystano standardowy, dostępny komercyjnie element) i okładzin chwytu (z nylonu), powstały z wykorzystaniem technologii selektywnego spiekania i przetapiania sproszkowanego metalu, nanoszonego warstwa po warstwie, za pomocą lasera, aż do uzyskania gotowego, niewymagającego dalszej obróbki elementu. Także lufa, część narażona na działanie wysokiej temperatury i ciśnienia oraz stawiająca wysokie wymagania w odniesieniu do tolerancji wymiarów, została wykonana w ten sposób. Pistolet Solid Concepts to w pełni funkcjonalna broń, spełniająca stawiane przed nią kryteria celności i wytrzymałości (z pierwszego egzemplarza broni wystrzelono 5 tysięcy pocisków, nie notując żadnych problemów ani widocznego zużycia).

O tym, jak zażarta, a przy tym obfitująca w ciekawe i nowatorskie rozwiązania staje się rywalizacja między entuzjastami samodzielnej produkcji broni strzeleckiej przy pomocy nowych, „prosumenckich” technologii a środowiskami, które starają się ten proceder utrudnić, świadczy zaprezentowanie specjalnego oprogramowania szyfrującego cyfrowe plany. Przedstawiony w 2013 roku program nazwany *Disarming Corruptor*⁴⁹ pozwala zniekształcić obiekt, którego cyfrowy plan ma zostać umieszczony na publicznym repozytorium. Tylko inny użytkownik posiadający

48 *World's First 3D Printed Metal Gun Manufactured by Solid Concepts*, <https://www.solidconcepts.com/news-releases/worlds-first-3d-printed-metal-gun-manufactured-solid-concepts/> (odczyt: 04.11.2014).

49 A. Greenberg, *3D-Printing 'Encryption' App Hides Contraband Objects in Plain Sight*, „Forbes”, 4 listopada 2013, <http://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2013/11/04/3d-printing-encryption-app-hides-contraband-objects-in-plain-sight/> (odczyt: 04.11.2014).

stosowną aplikację oraz odpowiedni klucz deszyfrujący (który ma być dystrybuowany w ramach „zaufanych społeczności”) może przywrócić pierwotny kształt i wydrukować obiekt. Kontrowersyjne plany, np. broni czy obiektów chronionych prawami autorskimi (autor oprogramowania Matthew Plummer-Fernandez wpadł na ten pomysł, gdy odmówiono mu wydrukowania figurki będącej artystyczną wariacją na temat postaci myszki Miki), mogą być umieszczane na publicznych repozytoriach bez alarmowania podmiotów, które starają się monitorować tego typu działania (np. administratorów portali czy też przedstawicieli władz) – widzą oni tylko abstrakcyjną bryłę.

Podsumowanie

Druk przestrzenny będzie miał według raportu *Strategic Foresight Report* „implikacje geopolityczne, ekonomiczne, społeczne, demograficzne, środowiskowe i bezpieczeństwa”⁵⁰. Przede wszystkim technologia ta przyczyni się do rozwoju produkcji w obrębie mikronisz rynkowych (konceptcja długiego ogona) oraz rozpocznie postinstytucjonalną rewolucję przemysłową polegającą na usamodzielnieniu konsumentów w zakresie wytwarzania określonych dóbr. Technologia druku przestrzennego wpłynie na postrzeganie pojedynczego domu jako osobistej, elastycznej fabryki, gdzie internet – zamiast kontenerów przewożących towary – będzie dostawcą wzorów i plików CAD umożliwiającą nieskończoną kastomizację i lokalną produkcję zgodną z filozofią *just-in-time*.

Należy pamiętać o możliwościach, które druk 3D oferuje w zakresie produkcji broni strzeleckiej przez indywidualnych konsumentów. Innowacyjne technologie powodują, że dotychczasowe zasady kontroli obrotu bronią strzelecką stają się bezużyteczne. Zgodnie z regułami prosumpcji proces ten odbywa się jednak w oparciu nie o działające niezależnie jednostki, ale komunikujące się za pomocą internetu społeczności (zazwyczaj nieformalne), zintegrowane wokół jednoczącego je zagadnienia, często

50 T. Campbell, et al., *Could 3D Printing Change the World? Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing*, Strategic Foresight Report, Atlantic Council, październik 2011, s. 1, <http://3dprintingindustry.com/wp-content/uploads/2013/05/Atlantis-Report-on-3D-printing.pdf> (odczyt: 04.11.2014).

motywowane mieszanką swoiście pojmowanego libertarianizmu i ideologii DIY. W warunkach amerykańskich głównym celem tych społeczności jest wykorzystywanie luk w tamtejszym systemie kontroli obrotu bronią, tak by przy pomocy innowacyjnych, lecz dostępnych indywidualnym konsumentom technologii tworzyć broń pozostającą całkowicie poza kontrolą władz. Należy podkreślić, że działaniom tym nie towarzyszy motywacja kryminalna, ale chęć uniezależnienia się od instytucji (w tym przypadku przede wszystkim od instytucji władz państwowych). Rywalizacja pomiędzy entuzjastami samodzielnej produkcji broni strzeleckiej a środowiskami, które starają się ten proceder utrudnić, będzie więc prawdopodobnie się nasilać.

Bibliografia

- Anderson Ch., *In the Next Industrial Revolution, Atoms Are the New Bits*, „Wired”, 2010, http://www.wired.com/2010/01/ff_newrevolution/ (odczyt: 04.11.2014).
- Anthony S., *The First Open-Source 3D-Printed Gun*, 2012, <http://www.extremetech.com/extreme/142265-the-first-open-source-3d-printed-gun> (odczyt: 04.11.2014).
- A Third Industrial Revolution*, „The Economist”, Special report: Manufacturing and innovation, 21 kwietnia 2012, s. 1, <http://dc.mit.edu/sites/default/files/Econ%20Special%20Rpt%20Manufactur.pdf> (odczyt: 04.11.2014).
- Biggs J., *Defense Distributed Prints An AR-15 Receiver That Has Fired More Than 600 Rounds*, 1 marca 2013, <http://techcrunch.com/2013/03/01/defense-distributed-prints-an-ar-15-receiver-that-has-fired-more-than-600-rounds/> (odczyt: 04.11.2014).
- Blätzel-Mink B., Hellmann K.-U. (red.), *Prosumer Revisited. Zur Aktualität einer Debatte*, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden 2010.
- Brabham D.C., *Crowdsourcing*, MIT Press Essential Knowledge, Cambridge 2013.
- Bruns A., *Blogs, Wikipedia, Second Life, and Beyond: From Production to Pro-usage*, Peter Lang, New York 2008.
- California Governor Jerry Brown Vetoes “Ghost Gun” Ban, Signs Three Other Gun Control Bills*, <http://www.calffl.org/2014/09/california-governor-jerry-brown-vetoes-ghost-gun-ban-signs-three-gun-control-bills/> (odczyt: 04.11.2014).

- Campbell T. et al., *Could 3D Printing Change the World? Technologies, Potential, and Implications of Additive Defense Distributed*, <https://defdist.org/> (odczyt: 04.11.2014).
- Drukarki 3D – historia i zastosowanie, 9 sierpnia 2014, <http://blog.blackpoint.pl/drukarki-3d-historia-zastosowanie/> (odczyt: 04.11.2014).
- Customers at Work. New Perspectives on Interactive Service Work*, red. W. Dunkel, F. Kleeman, Palgrave Macmillan, Londyn 2013.
- Gander K., *Ghost Gunner: Legal DIY Gun Machine Sells Out in the US*, „The Independent”, 3 października 2014, <http://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/ghost-gunner-legal-diy-gun-machine-sells-out-in-the-us-9773894.html> (odczyt: 04.11.2014).
- Greenberg A., *3D Printed Guns a Year On: From Prototype to Serious Weapons*, „Wired”, 16 maja 2014, <http://www.wired.co.uk/news/archive/2014-05/16/3d-printed-guns> (odczyt: 04.11.2014).
- Greenberg A., *Meet Steve Israel, The Congressman Who Wants To Ban 3D-Printed Guns*, „The Forbes”, 18 stycznia 2013, <http://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2013/01/18/meet-steve-israel-the-congressman-who-wants-to-ban-3d-printable-guns-qa/> (odczyt: 04.11.2014).
- Greenberg A., *Meet The ‘Liberator’: Test-Firing The World’s First Fully 3D-Printed Gun*, <http://www.forbes.com/sites/andygreenberg/2013/05/05/meet-the-liberator-test-firing-the-worlds-first-fully-3d-printed-gun/> (odczyt: 04.11.2014).
- Howe J., *The Rise of Crowdsourcing*, „Wired”, 14 czerwca 2006, www.wired.com/wired/archive/14.06/crowds.html (odczyt: 04.11.2014).
- Jenkins H., *Convergence Culture: Where Old and New Media Collide*, NYU Press, New York 2006.
- Jensen-Haxel P., *3D Printers, Obsolete Firearm Supply Controls, and the Right To Build Self-Defense Weapons Under Heller*, „Golden Gate University Law Review” 2012, nr 42 (3), <http://digitalcommons.law.ggu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2064&context=ggulrev> (odczyt: 04.11.2014).
- Jiang L., *Call for Copy – The Culture of Counterfeit in China*, „Journal of Chinese Economics” 2014, nr 2 (2), <http://journals.sfu.ca/nwchp/index.php/journal/article/view/34/34> (odczyt: 04.11.2014).
- Manufacturing: Do It Yourself? Ten-Year Forecast*, Perspectives 2007, SR-1064, Institute for the Future, http://www.iftf.org/uploads/media/SR-1064_TYF07_05_Manufacturing.pdf (odczyt: 05.11.2014).
- Milkert H., *A New 3D Printable Gun, The ‘Imura Revolver’ is Being Designed*, 22 września 2014, <http://3dprint.com/15556/3d-printable-gun-revolver/>, (odczyt: 04.11.2014).
- RepRap*, <http://reprap.org/> (odczyt: 04.11.2014).

- Ritzer G.J., Jurgenson N., *Production, Consumption, Prosumption: The Nature of Capitalism in the Age of the Digital „Prosumer”*, „Journal of Consumer Culture” 2010, nr 10 (1), s. 13–36.
- Shapeoko, <http://shop.shapeoko.com/> (odczyt: 04.11.2014).
- Stępnicka N., Bąkowska P., *Koncepcja „długiego ogona” w naukach ekonomii i zarządzania*, „Organizacja i Zarządzanie” 2013, nr 1 (21), Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, <http://www.polsl.pl/Wydzialy/ROZ/Kwartalnik/Documents/KN21.pdf#page=127> (odczyt: 04.11.2014).
- Sun H., *Can Louis Vuitton Dance with Hiphop? Rethinking the Idea of Social Justice in Intellectual Property Law*, University of Hong Kong, Faculty of Law Research, Paper No. 2012/O25, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2055136 (odczyt: 04.11.2014).
- Tapscott D., Williams A.D., *Wikinomics. How Mass Collaboration Changes Everything*, Penguin, New York 2006.
- The Digital Millennium Copyright Act*, <http://www.copyright.gov/legislation/dmca.pdf> (odczyt: 04.11.2014).
- The Ghost Gunner*, <https://ghostgunner.net/> (odczyt: 04.11.2014).
- The Nomad 883*, <http://carbide3d.com/> (odczyt: 04.11.2014).
- Thingiverse – Digital Designs for Physical Objects*, www.thingiverse.com (odczyt: 04.11.2014).
- Toffler A., *Trzecia fala*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1986.
- Toffler A., Toffler H., *Revolutionary Wealth*, Knopf Doubleday Publishing Group, New York 2006.
- Webb P., Suggitt M., *Gadgets and Necessities: An Encyclopedia of Household Innovations*, California 2000, <http://www.markboulder.com/CONTENT/media/ebooks/page04/Encyclopedia.of.Household.Innovations.pdf#page=191> (odczyt: 05.11.2014).
- Weinberg M., *It Will Be Awesome If They Don't Screw It Up: 3D Printing, Intellectual Property, and the Fight Over the Next Generation Disruptive Technology*, listopad 2010, <https://www.publicknowledge.org/files/docs/3DPrintingPaperPublicKnowledge.pdf> (odczyt: 04.11.2014).
- World's First 3D Printed Metal Gun Manufactured by Solid Concepts*, <https://www.solidconcepts.com/news-releases/worlds-first-3d-printed-metal-gun-manufactured-solid-concepts/> (odczyt: 04.11.2014).
- Xie Ch., *Trying to Prosume: Toward a Perspective on Prosumption*, dysertacja, Department of Strategy and Management, Norwegian School of Economics and Business Administration, 2005, http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/164410/Xie_2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y (odczyt: 05.11.2014).