

Marcin Brol, Sławomir Czetwertyński

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

PROBLEM PRAW WŁASNOŚCI W KONTEKŚCIE UPOWSZECHNIENIA TECHNOLOGII DRUKU PRZESTRZENNEGO

Streszczenie: W niniejszym artykule podjęto problematykę związaną z przestrzeganiem praw własności intelektualnej w kontekście upowszechniania się technologii druku przestrzennego. W dobie powszechnej komunikacji cyfrowej oraz wzrostu znaczenia cyfrowych dóbr informacyjnych własność intelektualna staje się coraz częściej przyczyną sporu między poszczególnymi grupami społecznymi. Częściowo wynika to z oddziaływania nieformalnych instytucji wykształconych w toku rozwoju Internetu oraz ruchów społecznych postulujących wolny dostęp do informacji (w tym pod postacią cyfrowych dóbr informacyjnych). Istotny jest tu również problem jawnego łamania praw autorskich w celu osiągnięcia własnych korzyści. Konflikty na tle przestrzegania prawa własności intelektualnej dotyczyły zasadniczo wszystkich treści, które w toku rozwoju technologii zostały poddane cyfryzacji. Spadek kosztów kopiowania za pomocą sprzętów dostępnych dla przeciętnego konsumenta oraz wzrost przepustowości Internetu zjawisko to wyraźnie wzmacnia. Technologia druku przestrzennego to kolejne stadium samodzielnego wytwarzania produktów. To, co różni ją od poprzednich, to wyjście poza ramy abstrakcyjnego świata informacji do konkretnego świata dóbr fizycznych. Tym samym naruszenie praw własności zaczęło dotyczyć nie tylko dóbr informacyjnych, lecz także gotowych, fizycznych produktów. Autorzy postawili tezę głoszącą, że rozwój technologii druku przestrzennego doprowadzi do pogłębienia się konfliktów i zwiększenia liczby nadużyć w obszarze praw własności. W artykule dokonano syntetycznego omówienia rozwoju technologii druku przestrzennego. Wraz ze spadkiem kosztów urządzeń technologia ta stała się dostępna dla coraz większej grupy użytkowników posługujących się nią w celu uzyskania produktów końcowych. Procesowi temu towarzyszyły projekty badawcze, takie jak RepRap oraz Fab@Home, prowadzone przez ośrodki akademickie. Rozszerzając rozważania nad kwestią praw autorskich, zagłębiono się w kwestie licencji umożliwiających rozprzestrzenianie się projektów wymaganych do tworzenia obiektów fizycznych. Co ciekawe, stosowane w tym przypadku licencje typu *copyleft* bywają nadawane nieprawnie, gdyż projekty zawierają elementy objęte restrykcyjnym prawem autorskim. Sytuację taką wykazała analiza treści wymienianych między użytkownikami drukarek przestrzennych na portalach do tego przeznaczonych. Sytuacja ta stanowi zagrożenie dla podmiotów opierających swoje strategie biznesowe na dobrach luksusowych, których główną wartością jest idea – *design*. Łatwość replikacji, jaką daje technologia druku przestrzennego, wymusza powstanie skuteczniejszego aparatu ochrony praw autorskich lub zmiany formy udostępniania elementów chronionych prawnie. Rozwój technologii druku przestrzennego nieuchronnie zwiększy konflikty i nadużycia w obrębie własności intelektualnej, wymuszając jednocześnie zmiany w strategiach biznesowych ich właścicieli.

Słowa kluczowe: druk przestrzenny, prawo własności intelektualnej, koncepcja *copyleft*.

1. Wstęp

Upowszechnienie Internetu umożliwiło wykształcenie się nowych form kooperacji i produkcji, ułatwiło dostęp do zasobów wiedzy, a także przyczyniło się do powstania nowych grup społecznych, które można zakwalifikować do kategorii społeczeństwa sieciowego. Ekspansja sieci ITC¹, umożliwiających swobodny przepływ informacji, doprowadziła w ostatnich dwóch dekadach do szeregu zmian w przebiegu procesów ekonomicznych i legislacyjnych. W okresie tym zauważalne było (i w dalszym ciągu jest) ścieranie się poglądów zwolenników nieograniczonego dostępu do cyfrowych dóbr informacyjnych (w tym zasobów wiedzy i dóbr kulturowych) oraz obrońców praw własności intelektualnej. Pierwsza postawa zakorzeniona jest w hackerskiej kulturze kooperacji i współdzielenia wiedzy, druga natomiast w dotychczasowym ładzie instytucjonalnym, opierającym się na nienaruszalnym prawie do własności prywatnej. Kwestia ta nadal jest przedmiotem sporów i nie została ostatecznie uporządkowana. Jest wielce prawdopodobne, że konflikt ten jest dopiero w fazie rozwojowej, ponieważ w najbliższej przyszłości upowszechni się kolejna innowacja umożliwiająca już nie tylko kopiowanie własności intelektualnej (niematerialnej), lecz także konkretnych dóbr fizycznych. Chodzi tu o technologię druku przestrzennego, która umożliwi samodzielne wykonywanie obiektów z gipsu, ceramiki, wosku, celulozy, dekstranu, metalu, polimerów oraz innych tworzyw sztucznych, a nawet materii organicznej wykorzystywanej w medycynie [Derby 2012, s. 921-923]. Technologia ta już na obecnym poziomie rozwoju daje duże możliwości „domowego” wytwarzania produktów, w tym także (a właściwie przede wszystkim) tych objętych prawami autorskimi i patentowymi.

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie problemu ochrony praw własności intelektualnych w kontekście technologii druku przestrzennego. Dodatkowo wskazane zostaną potencjalne korzyści i problemy związane z upowszechnieniem się urządzeń służących do drukowania przestrzennego. Autorzy stawiają tezę, że rozwój tej technologii doprowadzi do pogłębienia się konfliktów i zwiększenia liczby nadużyć w obszarze praw własności intelektualnej. Dotyczyć to będzie w szczególności dóbr, których koszt wytworzenia jest stosunkowo niski, przy jednocześnie relatywnie wysokiej cenie rynkowej, czyli produktów „markowych”, w których jednym z głównych kosztów są koszty projektowe (*design*), takich jak: meble, ceramika, biżuteria, odzież itp.

¹ Technologie informacyjno-komunikacyjne (*Information and Communications Technology* – ICT) stanowią pojęcie zbliżone do technologii informacyjnych, jednak z położeniem nacisku na aspekty komunikacyjne. Technologie ICT zwykle utożsamiane są z sieciami komputerowymi, telefonią komórkową, siecią światłowodową oraz (a w zasadzie przede wszystkim) z Internetem (zob. [Michelson 2006, s. 53]). Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny do technologii tych zalicza również telewizję cyfrową oraz łącza satelitarne [International Telecommunication Union..., s. 8-9].

2. Technologia druku przestrzennego

Technologia druku przestrzennego powstała na potrzeby systemu szybkich prototypów (*rapid prototypes*), którego celem jest skrócenie do minimum czasu od opracowania projektu do rozpoczęcia masowej produkcji [Chua, Leong, Lim 2003, s. 1]. Rozwój tego systemu jest ściśle związany z komputeryzacją procesu produkcyjnego. W jego skład wchodzi narzędzia wspomagające proces projektowania² oraz proces wytwarzania³. Jest to więc połączenie oprogramowania (*software*) oraz urządzeń (*hardware*) pozwalających *de facto* urzeczywistnić idee.

System szybkich prototypów pierwotnie został opracowany na potrzeby ośrodków badawczo rozwojowych. Pierwsze systemy pojawiły się już w latach 70., natomiast o charakterystyce komercyjnej – w drugiej połowie lat 80. [Chua, Leong, Lim 2003, s. 6.]. Od tamtego czasu rozwinęło się kilkadziesiąt różnych standardów, w większości opartych na kilku podstawowych rozwiązaniach. Do najpopularniejszych należą stereolitografia (*stereolithography* lub *stereolithographyapparatus* – SLA), wytwarzanie obiektów laminowanych (*laminatemanufacturing* – LOM), osadzanie topionego materiału (*fuseddepositionmodeling* – FDM), selektywne zgrzewanie laserowe (*selective laser sintering* – SLS) oraz drukowanie trójwymiarowe (*threedimensional printing* – 3DP). [Yan, Gu 1996, s. 307; Cooper 2001, s. 10]. Wszystkie one polegają na dodawaniu kolejnych warstw (przekrojów), które w połączeniu tworzą trójwymiarowy obiekt. Wymienione rozwiązania można podzielić ze względu na formę budulca dostarczanego do urządzeń generujących obiekty – płynną, stałą oraz proszkową.

Najstarszą technologią bazującą na płynnym budulcu jest SLA. Polega ona na utwardzaniu roztworu żywic polimerowych lub epoksydowych za pomocą lasera o niskiej mocy. Pierwsze urządzenia w tej technologii pojawiły się na rynku w 1987 r., a produkowane były przez 3D Systems Corp. Uzyskane obiekty charakteryzują się mniejszą trwałością niż wykonane w technologii tradycyjnej z tych samych materiałów [Cooper 2001, s. 110-112; Chua, Leong, Lim 2003, s. 35-49].

² CAD – *Computer-Aided Design* (komputerowe wspomaganie projektowania) – metoda wykorzystująca systemy komputerowe podczas tworzenia, modyfikowania, analizowania oraz optymalizowania projektów [Narayan, Rao, Sarcar 2008, s. 3]. Systemy CAD ułatwiają pracę konstruktorom, skracając czas projektowania oraz zmniejszając liczbę dokumentacji dzięki przechowywaniu danych w pamięci komputera. Oprogramowanie zaliczane do standardu CAD pozwala na generowanie trójwymiarowych modeli wirtualnych oraz przeprowadzania symulacji ich zastosowania bez konieczności ich fizycznego budowania [Szatkowski 2012, s. 156-161].

³ CAM – *Computer-Aided Manufacture* (komputerowe wspomaganie wytwarzania) – CAM jest konsekwencją wprowadzenia systemów CAD. Pozwala na integrację projektów opracowanych przy użyciu oprogramowania typu CAD z procesem produkcji. Koncepcja CAM odwołuje się do szeroko rozumianego mechanizmu kontrolowania transportu, magazynowania oraz maszyn produkcyjnych. Chodzi tu głównie o zautomatyzowanie funkcjonowania maszyn poprzez wspomaganie przekształcania projektów wykonanych w CAD w gotowe programy zarządzające funkcjonowaniem urządzeń [Scheer 1994, s. 49; Szatkowski 2012, s. 161-164].

Do rozwiązań bazujących na materiałach w postaci stałej zalicza się LOM oraz FDM. LOM polega na wycinaniu i nakładaniu na siebie kolejnych warstw samo-przylepnego materiału, takiego jak papier (najczęściej), tworzywa sztuczne, a nawet metal. Do głównych wad tej technologii należy zaliczyć ograniczone możliwości modelowania oraz konieczność ostatecznej ręcznej obróbki. Przygotowane w ten sposób prototypy zwykle służą jako forma do wykonania kolejnych obiektów w sposób tradycyjny. Istnieje niewiele zastosowań tej technologii w przygotowaniu gotowych produktów, najczęściej są to mapy przestrzenne [Cooper 2001, s. 89-107; Chua, Leong, Lim 2003, s. 111-122].

FDM należy do najbardziej rozpowszechnionych metod ze względu na relatywnie nieskomplikowany proces tworzenia kolejnych warstw. Wykorzystywanym budulcem jest głównie tworzywo sztuczne (ABS), aczkolwiek stosuje się również wosk lub inne materiały topliwe, ze stopami metali włącznie. W odróżnieniu od przedstawionych wcześniej metod, w tym przypadku materiał nakładany jest poprzez głowicę rozprowadzającą kolejne warstwy w postaci półpłynnej. Po jej zastygnięciu proces rozpoczyna się od nowa. Wadami tego rozwiązania są jego czasochłonność oraz ograniczone możliwości dotyczące precyzji (ze względu na grubość głowicy rozprowadzającej). Zaletą jest z kolei fakt, że otrzymany prototyp ma wysoką wytrzymałość, zbliżoną do produktów wykonanych tradycyjnie. Z tego powodu możliwe jest przygotowanie obiektów, które mogą zostać zastosowane jako produkt końcowy [Cooper 2001, s. 65-87; Chua, Leong, Lim 2003, s. 124-132].

SLS jest metodą opartą na budulcu sproszkowanym, stapianym przy użyciu silnej wiązki laserowej. Umożliwia to przygotowanie obiektów o właściwościach zbliżonych lub nawet takich samych jak tradycyjnie wykonane. Do głównych materiałów zalicza się różnego rodzaju tworzywa sztuczne, pył ceramiczny i metale. Metoda ta daje bardzo dobre rezultaty, a przygotowane w ten sposób obiekty mogą być wykorzystane jako produkty finalne [Cooper 2001, s. 118-130; Chua, Leong, Lim 2003, s. 173-181].

3DP jest metodą bardzo prostą, opierającą się na budulcu gipsowym. Warstwy materiału łączone są spoiwem dosłownie nadrukowywanym. Rozwiązanie to pozwala na wykonywanie obiektów kolorowych. Jego wadami są głównie ograniczenia wynikające z zastosowanego materiału oraz niska precyzja. Z drugiej strony drukarki 3DP są urządzeniami bardzo szybkimi [Cooper 2001, s. 50-63; Chua, Leong, Lim 2003, s. 193-199].

Niezależnie od technologii sam proces powstawania prototypów można podzielić na cztery części: (1) projektowanie przy użyciu odpowiedniego oprogramowania typu CAD, (2) konwertowanie wirtualnego obiektu trójwymiarowego do standardu STL⁴, (3) drukowanie przestrzenne oraz (4) obróbka końcowa [Chua, Leong, Lim 2003, s. 25-33]. Jego przebieg wskazuje na konieczność sprostania kilku warunkom.

⁴ STL – standard zapisu obiektów trójwymiarowych dostosowany do systemu szybkich prototypów – zob. [Cooper 2001, s. 5].

Po pierwsze, należy mieć dostęp do odpowiedniego sprzętu lub być jego posiadaczem. Po drugie, konieczne jest dostarczenie odpowiedniego budulca. Po trzecie, potrzebny jest projekt, który można wykorzystać. Jeżeli druk przestrzenny wykorzystany jest przez dany podmiot w procesie badań własnych nad prototypami, który wykorzystuje własne, autorskie projekty, problem praktycznie nie występuje. Sytuacja ulega jednak zmianie, kiedy technologia ta wykorzystywana jest, jak dotąd, przez odbiorcę końcowego gotowych produktów, czyli konsumenta. W takim przypadku konsument w pewnym sensie staje się producentem. A w zależności od tego, czy drukuje cudze projekty, czy też własne, można go nazwać również projektantem.

W zasadzie jeszcze dekadę temu posiadanie sprzętu do druku przestrzennego było zarezerwowane dla dużych ośrodków badawczo-rozwojowych, placówek uniwersyteckich oraz przedsiębiorstw specjalizujących się w wykonywaniu specjalistycznych zamówień. Obecnie urządzenia te stały się zdecydowanie bardziej dostępne, chociaż te przewidziane dla prywatnych użytkowników posiadają bardzo ograniczone możliwości. Zdecydowanie większe możliwości proponują punkty usługowe specjalizujące się w druku przestrzennym w większości dostępnych technologiach.

Obecnie koszt drukarki przestrzennej w technologii FDM zaczyna się od 500 dol. za urządzenie przeznaczone do zastosowań amatorskich [McCracken 2013]. Za około 1 tys. dol. można wejść w posiadanie drukarek wykonujących obiekty z tworzyw sztucznych o dobrych właściwościach technicznych, które można stosować nawet w projektach badawczych [Pearce 2012, s. 1303-1304]. Według raportu Garner Inc. koszt drukarek przestrzennych do zastosowań biznesowych w roku 2016 powinien spaść do poziomu 2 tys. dol., co oznacza że technologia powinna upowszechnić się w stopniu porównywalnym do dzisiejszych urządzeń drukująco-kopiujących (popularnie określanych kserokopiarkami) [Gartner Inc. 2013]. Biorąc pod uwagę, że jeszcze 10 lat temu koszt urządzeń do wykonywania trójwymiarowych obiektów nie był niższy niż 10 tys. dol., dynamika zmian wydaje się znacząca [Marceux 2013]. Należy w tym miejscu zaznaczyć, że dostępne w tamtym okresie urządzenia były przeznaczone jedynie dla jednostek badawczych, a nie dla przeciętnych konsumentów. Sytuacja zmieniła się dopiero w drugiej połowie pierwszej dekady XXI wieku, po rozpoczęciu projektów RepRap (por. [RepRap 2013a]) oraz Fab@Home (por. [Fab@Home 2013]), których celem była popularyzacja druku przestrzennego.

3. Problem własności intelektualnej w procesie upowszechniania się druku przestrzennego

Przekazanie procesu produkcyjnego w ręce konsumentów powoduje w dużym stopniu utratę kontroli nad projektami przez ich twórców lub właścicieli. W przypadku zakupu gotowego rzeczywistego produktu nowy właściciel (konsument) nie jest w stanie tak łatwo wykonać jego pełnowartościowej repliki. Nawet w przypadku książki lub czasopisma kopiowanie (kserowanie) niesie ze sobą utratę jakości lub możliwe jest jedynie w ograniczonym stopniu (por. [Liebowitz 1985, s. 945-957]).

Sytuacja kształtuje się inaczej, jeżeli końcowy produkt wykonywany jest samodzielnie jako gotowy wyrób. Problem ten znany jest z rynków produktów będących cyfrowymi dobrami informacyjnymi, takich jak oprogramowanie, książki elektroniczne, muzyka itp. W takim przypadku posiadacz własności intelektualnej przekazuje konsumentowi końcowemu prawo do użytkowania jego własności na określonych przez niego warunkach. Pojawia się tu jednak pokusa nadużycia ze strony konsumentów, którzy mogą samodzielnie kopiować pliki i przekazywać je osobom trzecim, czyli łamać ustalone warunki użytkowania. Część producentów cyfrowych dóbr informacyjnych stara się zapobiec temu przez ograniczenia techniczne, np. ograniczenie drukowania lub ograniczenie użytkowania do mechanizmów *on-line* (por. [e-Kiosk S.A. 2013]). Nie eliminuje to jednak zjawiska piractwa internetowego, które dotyczy w zasadzie wszelkich treści wyrażonych w postaci cyfrowej. W tym miejscu należy zaznaczyć, że jego poziom szacuje się prawie na $\frac{1}{4}$ całkowitego transferu danych poprzez Internet [Envisional Ltd. 2011, s. 3].

Rozwój technologii druku cyfrowego niesie ze sobą zagrożenie pominięcia wynagrodzenia za projekt w procesie powstawania produktu finalnego. Konsument zyskuje możliwość samodzielnego wytwarzania produktu, niekoniecznie posługując się projektem licencjonowanym. W takiej sytuacji szczególne znaczenie zyskuje prawo własności intelektualnej. Zapewnia ono monopol prawny względem pewnych czynności dotyczących wartości niematerialnych, np. idei, rozwiązań technicznych, dzieł sztuki czy też projektów. Obejmuje bardzo szeroki zakres przepisów i w zależności od analizowanego ładu prawnego może przyjmować różne formy. Do praw własności intelektualnej zalicza się najczęściej patenty, ochronę wzorów przemysłowych i znaki towarowe oraz prawa autorskie i pokrewne. Istotą tych konstrukcji prawnych jest możliwość ograniczania pewnych czynności związanych z użytkowaniem, wykorzystaniem lub powielaniem wartości nim objętych przez osoby do tego upoważnione. W praktyce oznacza to, że właściciel własności intelektualnej określa warunki, kto, jak i kiedy może ją wykorzystać [Anawalt 2003, s. 56-57; Łazewski, Gołębiowski 2006, s. 6-7].

W kontekście druku przestrzennego prawo własności intelektualnej obejmuje projekty wykonane przy użyciu systemów typu CAD oraz gotowe pliki STL pozwalające rozpocząć druk. Ponieważ istnieje rynek takich projektów lub ich składowych, z których można przygotować własne indywidualne obiekty, zachodzi konieczność zarządzania własnością intelektualną, najczęściej poprzez odpowiednie licencje. Jest to o tyle problematyczne, że wymagałoby kontroli wszystkich posiadaczy drukarek przestrzennych oraz tzw. skanerów. Dowodem na istnienie zagrożenia co do łamania prawa własności intelektualnej względem cyfrowych matryc drukarskich jest fakt, że na najbardziej znanym portalu udostępniającym adresy plików w sieci P2P⁵ – *The Pirate Bay* wprowadzono kategorię „*physibles*”. Znajdują się w niej odnośniki do

⁵ P2P – ang. *Peer-to-Peer* – „jak równy z równym”. System komunikacji łączących bezpośrednio poszczególnych użytkowników bez konieczności korzystania z centralnego koncentratora. Pozwala internautom wymieniać między sobą dowolne pliki komputerowe [Strykowski, Scorpecci 2009, s. 28].

plików mogących posłużyć w procesie druku przestrzennego [Aamoht 2012]. Przy czym należy podkreślić, że na portalach typu *The Pirate Bay* nie bierze się pod uwagę praw własności intelektualnej ani nie przestrzega się żadnych licencji. Nie jest obecnie znany zasięg wymiany tego rodzaju plików poprzez fora internetowe oraz pocztę elektroniczną. Ponadto dostępne oprogramowanie umożliwia samodzielne przygotowanie obiektu przestrzennego z użyciem zastrzeżonych znaków towarowych, czemu nie można przeciwdziałać. Dotąd takie repliki były bardzo trudne do wykonania, wymagały zdolności artystycznych oraz wiedzy na temat materiałów modelarskich. Technologia druku przestrzennego proces ten upraszcza, co w konsekwencji oznacza, że osoby o niskich kwalifikacjach technicznych będą w stanie same wykonać kopię ludząco podobną do oryginału.

Nie ulega wątpliwości, że praktyka niekontrolowanego rozprzestrzeniania się projektów jest nieunikniona. Podobnie było z oprogramowaniem komputerowym, muzyką, filmami, książkami i najprawdopodobniej tak samo będzie z plikami opisującymi językiem cyfrowym obiekty trójwymiarowe. Można zauważyć tu pewną prawidłowość. W sytuacji, kiedy odtwarzacz danego rodzaju plików popularyzuje się, natychmiast rozpoczyna się nielicencjonowana wymiana własności intelektualnej. Rewolucja odtwarzaczy muzycznych (np. iPod firmy Apple) sprzyjała wymianie plików z utworami. Rozpowszechnienie się standardu kompresji obrazu przyczyniło się do wzrostu wymiany plikami filmowymi. Wprowadzenie czytników książek elektronicznych wywołało nieautoryzowany obrót tekstami. Nie istnieją żadne argumenty przemawiające za tym, że w przypadku druku przestrzennego miałyby być inaczej.

4. Koncepcja *copyleft* a upowszechnianie się druku przestrzennego

Zapobieganie konfliktom związanym z nieprzestrzeganiem praw własności intelektualnej może się odbywać poprzez zastosowanie koncepcji *copyleft*. Jest to jednak nie tyle rozwiązywanie konfliktu, co jego unikanie, które w szerszym ujęciu może być źródłem głębokich sprzeczności między oczekiwaniami konsumentów a posiadaczami własności intelektualnej. Sama koncepcja *copyleft* polega na wykorzystaniu prawa autorskiego, jednak do celu całkowicie odmiennego, czyli zapewnieniu użytkownikowi końcowemu możliwości nieograniczonego użytkowania, modyfikowania oraz kopiowania [Dixon 2004, s. 23-25]. Wyrażając się prościej, pierwotny posiadacz własności intelektualnej nie zastrzega sobie praw do niej, które gwarantują mu przychody.

Zasadniczo wyróżniane są dwie główne rodziny licencji typu *copyleft*. Pierwsza, zdecydowanie bardziej restrykcyjna, to seria licencji GNU⁶ wykorzystywana głów-

⁶ GNU jest rekurencyjnym akronimem anglojęzycznego wyrażenia „*GNU's not Unix*”, czyli „GNU to nie Unix”. Oznacza on system operacyjny zbliżony do Unixa, jednak opatrzony licencjami typu *copyleft*. Skrót GNU pojawia się we wszystkich licencjach firmowych przez Fundację Wolnego Oprogramowania (Free Software Foundation), niekoniecznie wykorzystywanych wyłącznie w odniesieniu do programów komputerowych [Dixon 2004, s. xii, 19, 27].

nie w odniesieniu do oprogramowania komputerowego. Druga, pozwalająca zastrzec pewne prawa (np. tylko do użytku niekomercyjnego), to grupa licencji Creative Commons (CC) [Laurent 2004, s. 98-113]. W oparciu o te dwie rodziny licencji typu *copyleft* funkcjonuje projekt RepRap zainicjowany przez A. Bowyera z uniwersytetu w Bath. Projekt polega na stworzeniu maszyny, która może sama się replikować. Pomysł ten oparty jest na idei samoreplikacji kodu DNA. W praktyce polega to na konstruowaniu urządzeń, które mogą drukować elementy potrzebne do budowania kolejnych [RepRap 2013a; 2013b; Pearce 2012, s. 1303-1304].

Wokół projektu powstała społeczność internautów rozwijająca samą drukarkę oraz projekty gotowych obiektów, które za jej pomocą mogą być wytwarzane. Projekt był również inspiracją dla innych przedsięwzięć, takich jak komercyjny *Repliator* firmy *MakerBot*, która stworzyła portal wymiany plików STL *Thingiverse*. Można z niego pobrać projekty potrzebne do konstrukcji urządzeń typ RepRap oraz szereg obiektów z różnych kategorii – począwszy od replik dzieł sztuki, poprzez naczynia, pionki do gry, a kończąc na biżuterii [Thingiverse 2013a]. Zgodnie z regulaminem portalu zamieszczane projekty nie mogą stanowić źródła dochodu i muszą być udostępniane na zasadach licencji CC, natomiast członkowie społeczności sami ponoszą odpowiedzialność za zamieszczane treści [Thingiverse 2013b].

Koncepcja *copyleft* ułatwia rozwój i wymianę zarówno technologii druku przestrzennego, jak i projektów możliwych do wytworzenia. Tym samym lukratywnie wpływa na rozrastanie się tej gałęzi gospodarki. Powstaje zapotrzebowanie na budulec oraz urządzenia dla użytkowników niepotrafiących samodzielnie zbudować drukarek przestrzennych. Wartość rynku drukarek przestrzennych w roku 2012 wyceńniono na 12,3 mld dol. [Marceux 2013], co w skali gospodarki światowej stanowi kwotę banalną. Jednak biorąc pod uwagę prognozy Gartner Inc., jest to segment rozwojowy mogący istotnie wpłynąć na sprzedaż detaliczną [Gartner Inc. 2013].

Jednak pojawia się tu pewne nieporozumienie – korzystając z koncepcji *copyleft* członkowie portalu nie dostrzegają faktu, że publikowane przez nich projekty zawierają fragmenty własności intelektualnej innych podmiotów. Pojawiają się tu m.in. nazwy własne i logotypy znanych koncernów odzieżowych lub też modele obiektów ze znanych filmów i książek. Faktem jest, że projekty te nie mają przeznaczenia komercyjnego, jednak nikt nie kontroluje, jakie przeznaczenie mają finalne, rzeczywiste obiekty powstałe dzięki ich wykorzystaniu.

5. Druk przestrzenny a strategia biznesowa producentów dóbr luksusowych

Wydaje się zatem, że przyszłość przedsiębiorstw produkujących dobra, których głównym składnikiem funkcji kosztów są koszty projektowe, a wielkość popytu kształtowana jest w zależności od rozpoznawalności logotypu, jest niepewna. Firmy te – w większości ponadnarodowe korporacje, będą musiały się zmierzyć z sytuacją, która stała się rzeczywistością szeroko pojętej branży rozrywkowej. Utrata kontroli

nad dystrybucją swoich produktów – filmów, muzyki, tekstu, informacji, obrazu, spowodowała zmianę modelu biznesowego tychże przedsiębiorstw. Ich tradycyjne rynki załamały się, ponieważ pojawiła się możliwość wymiany wspomnianych dóbr za pośrednictwem Internetu przez poszczególnych jego użytkowników. Koszt krańcowy udostępnienia dóbr w tym przypadku zawsze jest bliski zeru (praktycznie nieistotny), co zachęca do dzielenia się nimi, pozbawiając w ten sposób dystrybutorów przychodów. Obecnie istotnym kanałem dystrybucji stał się dla nich Internet, a perspektywa utraty klientów gotowych zapłacić za ich produkty zmusiła do obniżki cen [Anderson 2011, s. 97-99]. Taki rozwój wydarzeń wydaje się być nieunikniony również w przypadku plików STL. Firmy będące właścicielami marek handlowych, logotypów czy charakterystycznych szat graficznych będą musiały uwzględnić w swoich planach biznesowych możliwość odpłatnego udzielania zgody na wykorzystanie ich własności intelektualnej pojedynczym użytkownikom końcowym (*end users*) lub też detalicznym dystrybutorom (*retail*).

Podstawową różnicą między przedsiębiorstwami działającymi w branży rozrywkowej a przedsiębiorstwami opierającymi swoją działalność na unikatowym projekcie jest podejście do marki. W przypadku filmów czy książek liczy się w głównej mierze przychód. Ilość sprzedanych dóbr świadczy o ich popularności, a tym samym powodzeniu przedsięwzięcia w sensie biznesowym. W tej sytuacji można sterować ceną, tak aby uzyskać jak największe wpływy ze sprzedaży (np. obniżyć ją po pewnym czasie od debiutu rynkowego). Duża liczba sprzedanych książek danego autora lub filmów określonego gatunku daje też możliwość uzyskania dochodów w przyszłości i zaplanowania strategii działania (np. publikacje kolejnych książek poczytnego autora). Każdy wydawca książek, płyt muzycznych, filmów, gier komputerowych dąży zatem do uzyskania jak największego wolumenu sprzedaży i jak najdłuższego utrzymania produktu na rynku. Tymczasem producenci i sprzedawcy tzw. markowych produktów, do których zalicza się większość dóbr wymagających kosztownej fazy projektowej, stosują odwrotne strategie. To właśnie *design* świadczy o unikatowości produktu i tym samym wpływa na skalę popytu i jego cenę. Tego typu produktów dotyczy w głównej mierze nietypowe zachowanie konsumenta określane jako efekt prestiżowy. Strategia działania przedsiębiorstw funkcjonujących na tych rynkach zasadniczo różni się zatem od polityki podmiotów z branży rozrywki i kultury.

Rozpoznawalny i pożądany wzór lub znak handlowy są świadectwem wyższego statusu majątkowego konsumenta. Zatem skłonny on jest zapłacić wyższą cenę niż za inne substytucyjne dobra, ponieważ oprócz zaspokojenia potrzeb niższego rzędu – użytkowych, zaspokajają potrzeby wyższego rzędu – prestiżu, uznania, przynależności do grupy. Przedsiębiorstwa wytwarzające takie dobra, jak: luksusowa garderoba (odzież, obuwie i dodatki), biżuteria, produkty kolekcjonerskie (figurki, modele, medale itp.), luksusowe produkty użytkowe (zastawy stołowe, sztuce, meble itp.), dążą wręcz do ograniczenia produkcji. Takie działanie pozwala na wzrost ceny i prestiżu marki – dostępnej dla nielicznych. Jednakże rozwój technologii druku przestrzennego może przekreślić taką strategię biznesową. Produkt pożądany, lecz

niedostępny może być wyprodukowany w domu, za stosunkowo niską cenę. Należy przypuszczać, że wraz ze spadkiem cen urządzeń na to pozwalających wzrośnie liczba nielegalnego wykorzystania zastrzeżonych projektów i znaków handlowych. Będzie to o tyle łatwe, że koszt jednostkowy w przypadku takiego chałupniczego wytwarzania jest zawsze malejący. Najwyższą cenę zapłacić należy za zakup urządzenia, a produkcja każdej następnej sztuki wymagać będzie jedynie poniesienia kosztów niezbędnych materiałów. Przypomina to zjawisko, które obserwować można w przypadku ciągle taniejących nagrywarek CD i DVD, gdzie najdroższe również jest samo urządzenie umożliwiające nagrywanie na płytach, a koszt nośnika jest tak niski, że aż nieistotny (również w tej kwestii sytuacja jest podobna – początkowo cena wynosiła nawet 40 dol. za czystą płytę, w połowie lat 90. już tylko między 6 a 8 dol. [Caricaburu 1996], a obecnie mniej niż 20 centów). Spadające ceny urządzeń do druku przestrzennego i niewygórowane ceny materiałów (1 kg ABS w zwojach do drukarek kosztuje ok. 30 dol. [RepRap 2013c]), świadczą o tym, że technologia ta ma olbrzymie szanse na szybkie upowszechnienie. Doprowadzi to oczywiście do powstania pirackiej sfery wymiany plików STL, bezprawnego kopiowania markowych produktów, a w konsekwencji do zmian (lub załamania) na rynku tych dóbr.

6. Podsumowanie

Technologia druku przestrzennego, choć jest wykorzystywana od lat, dopiero teraz zaczyna być na masową skalę używana do amatorskiego wytwarzania dóbr. Dzieje się tak ze względu na coraz niższe ceny urządzeń umożliwiających druk przestrzenny w warunkach domowych. Ponieważ urządzenia te sterowane są komputerowo, wzory wytwarzanych produktów mają formę pliku komputerowego, który może być dystrybuowany za pomocą tradycyjnych nośników (takich jak płyty CD) lub Internetu. Stwarza to obserwowane już zagrożenie związane z jednej strony z nielegalnym obrotem plikami zawierającymi dane obiektów do wydrukowania, z drugiej strony z nielegalnym wykorzystaniem tych plików poprzez nieautoryzowane powielanie zastrzeżonych wzorów i znaków handlowych.

Ze względu na chałupniczy charakter procesu wytwarzania zjawisko to będzie trudne do opanowania – podobnie jak miało to miejsce w przypadku innych plików nielegalnie dystrybuowanych przez Internet – zawierających muzykę, obrazy, filmy i teksty. Istnieją co prawda rozwiązania wypracowane w toku kilkunastu lat doświadczeń z piractwem komputerowym, nie prowadzą one jednak do całkowitego wyeliminowania tego procederu. Stosowane rozwiązania, takie jak licencje typu *copyleft*, niekoniecznie sprawdzą się w przypadku dóbr, w których podstawowe koszty powstają na etapie projektowania, nadającego finalnemu produktowi niepowtarzalny charakter. Tego typu dobra ze względu na swój prestiżowy charakter stają się przedmiotem pożądanym wielu konsumentów, którzy mogą wykorzystać taniejszą technologię druku przestrzennego do zaspokojenia swoich potrzeb. To z kolei musi doprowadzić do zmiany strategii biznesowych przedsiębiorstwa produkujące dobra luksusowe i będące właścicielami cennych wzorów i logotypów.

Literatura

- Aamoth D., *Next frontier in piracy: Downloading physical objects to your 3D Printer*, „Time”, 24 stycznia 2012, <http://techland.time.com/2012/01/24/next-frontier-in-piracy-downloading-physical-objects-to-your-3d-printer/> (dostęp: 09.06.2013).
- Anawalt H.C., *Intellectual property scope: International intellectual property, progress, and the rule of law*, [w:] O. Granstrand (ed.), *Economics, Law and Intellectual Property. Seeking Strategies for Research and Teaching in a Developing Field*, Springer-Science+Business Media, B.V., 2003.
- Anderson Ch., *Za darmo. Przyszłość najbardziej radykalnej z cen*, Społeczny Instytut Wydawniczy Znak, Kraków 2011.
- Caricaburu L., *Overview of CD-R today. CD-R industry trends*, 1996, <http://www.cd-info.com/CDIC/History/Commentary/trends.html> (dostęp: 09.06.2013).
- Chua C.K., Leong K.F., Lim C.S., *Rapid Prototyping. Principles and Applications*, World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore, River Edge, London 2003.
- Cooper K., *Rapid Prototyping Technology Selection and Applications*, Marcel Dekker Inc., New York, Basel 2001.
- Derby B., *Printing and prototyping of tissues and scaffolds*, „Science” 2012, vol. 338.
- Dixon R., *Open Source Software Laws*, Artech House, Boston, London 2004.
- e-Kiosk S.A. *eGazety.pl. Najczęściej Zadawane Pytania. 13. Czy mogę wydrukować całą gazetę?* (2013), <http://www.egazety.pl/faq.html#13> (dostęp: 09.06.2013).
- Envisional Ltd., *Technical Report: An Estimate of Infringing Use of the Internet*, Envisional Ltd., Cambridge 2011.
- Fab@Home, *The Project*, 2013, <http://www.fabathome.org/index.php?q=node/2> (data dostępu 09.06.2013).
- Gartner Inc., *Gartner says early adopters of 3D printing technology could gain an innovation advantage over rivals*, 26 marca 2013, <http://www.gartner.com/newsroom/id/2388415> (data dostępu 09.06.2013).
- International Telecommunication Union, *World Information Society Report 2007. Beyond WSIS (Executive Summary)*, Geneva.
- Laurent A.M.S., *Understanding Open Source and Free Software Licensing*, O'Reilly Media, Sebastopol 2004.
- Liebowitz S.J., *Copying and indirect appropriability: Photocopying of journals*, „The Journals of Political Economy” 1985, vol. 93(5).
- Lazewski M., Gołębiowski M., *Vademecum innowacyjnego przedsiębiorcy. Własność intelektualna*, STIM, SOOIPP, Warszawa 2006.
- Marceux P., *3D printing becoming a commercial reality*, Euromonitor.com, 12 marca 2013.
- McCracken H., *How an 83-year-old inventor beat the high cost of 3D printing*, „Time”, 4 marca 2013, <http://techland.time.com/2013/03/04/how-an-83-year-old-inventor-beat-the-high-cost-of-3d-printing/> (dostęp: 09.06.2013).
- Michelson E. *Clicking toward development: Understanding the role of ICTs for civil society*, „Journal of Technology Studies” 2006, vol. 32(1).
- Narayan K.L., Rao K.M., Sarcara M.M.M., *Computer Aided Design and Manufacturing*, Prentice Hall of India, New Delhi 2008.
- Pearce J.M., *Building research equipment with free, open-source hardware*, „Science” 2012, vol. 337.
- RepRap, *About*, 2013a, <http://www.reprap.org/wiki/RepRapWiki:About> (dostęp: 09.06.2013).
- RepRap, *RepRap GPL Licence*, 2013b, <http://www.reprap.org/wiki/RepRapGPLLicence> (dostęp: 09.06.2013).
- RepRap, *Printing material suppliers*, 2013c, http://reprap.org/wiki/Printing_Material_Suppliers (dostęp: 09.06.2013).