

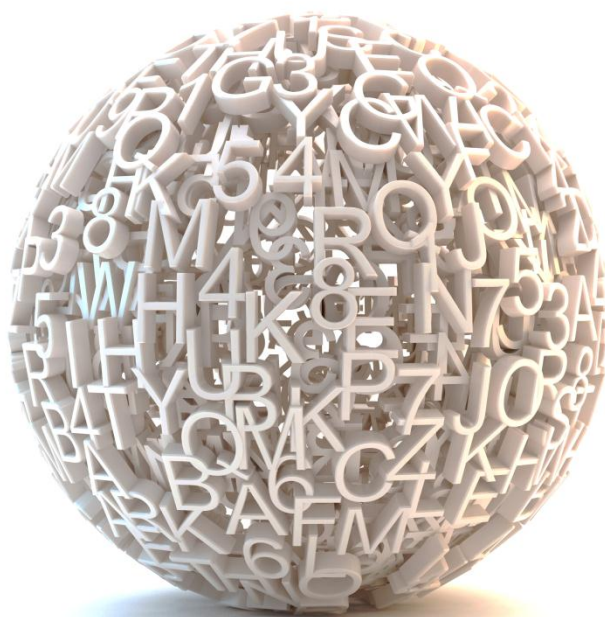
---

# Dziesięć technologii, które mogą zmienić nasze życie

---

Potencjalny wpływ i  
skutki polityczne

---



ANALIZA



**Dziesięć technologii, które mogą zmienić nasze życie:  
Potencjalny wpływ i skutki polityczne**

**Analiza**

Styczeń 2015 r.

PE 527.417

**AUTORZY**

Lieve VAN WOENSEL, kierownik Wydziału Prognoz Naukowych, DG EPRS  
Geoff ARCHER, Dział Prognoz Naukowych, DG EPRS  
Laura PANADES-ESTRUCH, sekretariat IMCO, DG IPOL  
Darja VRSCAJ, Dział Prognoz Naukowych, DG EPRS

**DODATKOWY WKŁAD**

Peter IDE-KOSTIC, Dział Prognoz Naukowych, DG EPRS  
Nera KULJANIC, Dział Prognoz Naukowych, DG EPRS  
Isabella CAMPION, Dyrekcja ds. Koordynacji Legislacyjnej i Postępowania Pojedynczego, DG IPOL  
Andreea Nicoleta STEFAN, Dział Koordynacji Legislacyjnej i Prawnej, Wydział Prawny  
Fernando FRECHAUTH DA COSTA SOUSA, Dział ds. Polityki Gospodarczej, DG EPRS  
Maria Del Mar NEGREIRO ACHIAGA, Dział ds. Polityki Gospodarczej, DG EPRS  
Veronika KUNZ, Dział ds. Polityki Gospodarczej, DG EPRS  
Teresa LÓPEZ GARCÍA, Dział ds. Polityki Gospodarczej, DG EPRS  
Alessandra DI TELLA, Dział ds. Polityki Strukturalnej, DG EPRS  
Jonathan GUNSON, Dział ds. Polityki Strukturalnej, DG EPRS  
Maria KOLLAROVA, Dział ds. Polityki Strukturalnej, DG EPRS

**WERSJA JĘZYKOWA**

Oryginał: EN  
Tłumaczenia: ES, DE, FR, IT, PL, PT

**O WYDAWCY**

W celu skontaktowania się ze STOA lub zaprenumerowania jego biuletynu prosimy pisać na adres:  
STOA@ep.europa.eu  
Niniejszy dokument jest dostępny przez Internet na stronie: <http://www.ep.europa.eu/stoa/>

Dokument ukończony w styczniu 2015 r.  
Bruksela, © Unia Europejska, 2015 r.

**OGRANICZENIE ODPOWIEDZIALNOŚCI**

Wyłącznie odpowiedzialność za treść niniejszego dokumentu ponosi jego autor. Wszelkie wyrażone w nim opinie nie muszą odzwierciedlać oficjalnego stanowiska Parlamentu Europejskiego. Niniejszy dokument przeznaczony jest do wykorzystania przez posłów do Parlamentu Europejskiego oraz jego pracowników w ramach wykonywanej przez nich pracy parlamentarnej.

Powielanie i tłumaczenie do celów niehandlowych jest dozwolone pod warunkiem wskazania źródła oraz wcześniejszego poinformowania Parlamentu Europejskiego i wysłania mu egzemplarza.

Autor zdjęć: ©Mopic

PE 527.417  
ISBN: 978-92-823-7018-6  
DOI: 10.2861/905367  
CAT: QA-01-15-027-PL-N

## **Dziesięć trendów, które zmieniają Twoje życie...**

Niniejsze sprawozdanie jest skierowane do osób, które chciałyby wiedzieć więcej o tym, jak nowe trendy technologiczne mogą wpłynąć na społeczeństwo. Prezentuje ono niejako przedsmak zjawisk, które nie zostały jeszcze w pełni poznane przez decydentów politycznych i opinię publiczną.

Europa w XXI w. jest „społeczeństwem technologicznym”. Jej obywatele są świadkami gwałtownego postępu technologicznego, który nastąpił w ciągu kilkudziesięciu lat i który dotyczy praktycznie każdej warstwy społecznej i wszystkich sektorów gospodarki. Codziennie korzystamy z mnóstwa urządzeń, które są przeznaczone zarówno dla użytkowników indywidualnych, jak i dla grup osób. Umożliwiają nam one odkrywanie nieznanych miejsc, koordynowanie zajęć w domu i w pracy oraz natychmiastową komunikację. Dlaczego otaczamy się tego rodzaju technologią? Odpowiedź jest prosta: postęp technologiczny umożliwia nam oszczędność czasu lub wykorzystanie go w sposób bardziej produktywny. Krótko mówiąc, innowacje dają nam możliwość sprawniejszego działania.

Liczymy na to, że innowacje pobudzą rozwój nowych branż przemysłu i tworzenie miejsc pracy, ale powinniśmy także pamiętać o szerszym wpływie innowacji i postępu technologicznego. Jednak, jak pokazuje doświadczenie, ocena takiego wpływu okazuje się trudna i często uważa się, że powinna ona stanowić priorytet dla decydentów. Dziedzina badawcza, jaką są prognozy naukowe, daje nadzieję na szereg nowych instrumentów opracowywania polityki, które będą służyć lepszemu zrozumieniu możliwych długoterminowych skutków naszych działań, ze szczególnym uwzględnieniem potencjalnego wpływu wywieranego przez rozwój i stosowanie innowacji technologicznych.

### **Zastosowana metoda**

Wybrane dziesięć trendów technologicznych i to, jak zmieniają one codzienne życie Europejczyków, opisano w serii dwustronicowych artykułów. Wszystkie wybrane trendy odzwierciedlają interesy zainteresowanych stron z całej Europy i są spójne z następującymi priorytetami badawczymi Zespołu Ekspertów STOA (Weryfikacja Rozwiązań Naukowych i Technologicznych) Parlamentu Europejskiego: mobilność, bezpieczeństwo zasobów, administracja elektroniczna i ICT oraz poprawa i zachowanie zdrowia publicznego.

Każdy z artykułów składa się z ogólnego opisu danego trendu i podsumowania głównych spodziewanych rodzajów wpływu. Przedstawiono w nich również główne potencjalne skutki, czyli co mogłoby się stać, gdyby dany trend technologiczny przyjął się w społeczeństwie. Postawione pytania skłaniają czytelnika do przemyśleń.

W każdym opisie zawarto również analizę głównych problemów legislacyjnych, aby sprowokować odbiorcę do zastanowienia się, jak wpływ każdego trendu można by uwzględnić w przepisach. W ustępach dotyczących kompetencji UE w dziedzinach dotyczących poszczególnych trendów analizuje się, czy wymagana byłaby zmiana traktatu oraz czy można zmienić obowiązujące przepisy lub wprowadzić nowe. Omówiono również kwestię utworzenia nowych organów regulacyjnych lub ponownego określenia roli organów już istniejących w związku z pojawieniem się poszczególnych trendów, dzięki czemu decydenci polityczni otrzymują całościowy obraz kwestii legislacyjnych związanych z każdym trendem.

### **Dział Prognoz Naukowych Parlamentu Europejskiego**

Wiele kwestii, które rozpatruje Parlament Europejski, dotyczy dziedzin nauki lub techniki. Dział Prognoz Naukowych dostarcza decydentom politycznym i prawodawcom na zamówienie niezależne, opracowywane przez ekspertów analizy rozwiązań politycznych w obszarze technologii, dotyczące szeregu dziedzin. Dział ten jest głównym podmiotem wspomagającym Parlament w analizie rozwiązań politycznych dotyczących trendów technologiczno-naukowych pojawiających się w całej UE i przoduje w rozwijaniu ram metodologicznych prognoz naukowych Parlamentu.

## Wykaz wybranych trendów technologiczno-naukowych

1. Pojazdy autonomiczne.....	1
2. Grafen.....	4
3. Druk 3D.....	7
4. Masowe otwarte kursy internetowe (MOOC).....	10
5. Wirtualne waluty (bitcoin).....	13
6. Urządzenia do noszenia na ciele .....	16
7. Bezzałogowe statki powietrzne (drony).....	19
8. Systemy akwaponiczne.....	22
9. Technologie inteligentnych domów .....	25
10. Magazynowanie energii elektrycznej (wodór).....	28

## 1. Pojazdy autonomiczne

*Za kilka lat po europejskich drogach będą się poruszały tysiące pojazdów autonomicznych. Czy oznacza to, że niedługo nasze dzieci będą odwozić nas do pracy? Czy na zawsze zmieni się definicja „odpowiedzialnego kierowcy”?*

Termin „pojazdy autonomiczne” obejmuje wiele rodzajów pojazdów, głównie naziemnych, lecz także powietrznych i morskich. Poruszają się one automatycznie, choć w wielu przypadkach zachowano możliwość kontroli przez człowieka w czasie rzeczywistym. Opracowanie tej technologii jest najbardziej kojarzone z firmą Google w związku ze skonstruowaniem samochodu „[Google Car](#)”, który budzi ogromne zainteresowanie. W przedsięwzięciu tym, w celu zaprogramowania tras przejazdu, Google



wykorzystał znaczną ilość będących w jego posiadaniu precyzyjnych danych kartograficznych. Technologię pojazdów autonomicznych rozwinęto już w takim stopniu, że UE koncentruje się obecnie na stworzeniu niezbędnej infrastruktury, która ułatwiłaby dalsze zastosowanie tej technologii.

„[V-Charge Consortium](#)”, w które UE zainwestowała 5,6 mld EUR, prowadzi badania nad wyposażeniem istniejącej infrastruktury parkingowej w technologie pojazdów autonomicznych, tak aby powstały „bezobsługowe systemy parkingowe” dostępne za pomocą istniejących urządzeń elektronicznych, np. smartfonów. Uczestnicy projektu [EuropeanCityMobil2](#) demonstrują zastosowanie w pełni automatycznych systemów transportu drogowego w Europie i opracowują wytyczne dotyczące projektowania i wdrożenia takich systemów.

### *Spodziewany wpływ i zmiany*

Niektórzy analitycy przewidują, że [do 2022 r. stworzonych zostanie około 1,8 mld](#) połączeń maszyna-maszyna (M2M). Nie ulega zatem wątpliwości, że pojazdy będą w przyszłości generowały znaczne ilości danych. Dzięki takiej liczbie połączeń między pojazdami automatycznymi, pojazdy te powinny efektywniej niż człowiek odnajdywać drogę do celu oraz komunikować się z innymi pojazdami i obiektami. Przewidywana skokowa poprawa w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa jest znacząca, ponieważ Google niedawno oświadczył, że jego samochody mogłyby ocalić [życie niemal 30 000 użytkowników autostrad w USA rocznie](#) i zapobiec około 2 mln urazów związanych z wypadkami drogowymi.

Lepsza łączność wymagana do ułatwienia automatyzacji pojazdów istotnie poprawiłaby zakres monitorowania ich działania. Właściciele pojazdów mogliby lepiej dbać o ich stan techniczny i udoskonalać je dzięki poprawie efektywności paliwowej i bezpieczeństwa. Lepsza zdolność pojazdów do wzajemnego komunikowania się oznaczałaby również ogromną poprawę płynności ruchu ulicznego, zwłaszcza na skrzyżowaniach. Mogłoby to się wiązać z dalszymi korzyściami, jak np. mniejsze narażenie pieszych na zanieczyszczenie powietrza czy mniejsze ryzyko wypadków drogowych, w tym z udziałem pieszych, zwłaszcza na obszarach miejskich.

Większa popularność pojazdów autonomicznych może również iść w parze z dalszą elektryfikacją pojazdów, w miarę jak są one w coraz większym stopniu wyposażane w sprzęt i oprogramowanie telekomunikacyjne. Choć roczna ogólna sprzedaż samochodów o napędzie konwencjonalnym może utrzymać się na niskim poziomie, to oczekuje się, że tylko do 2025 r. udział pojazdów elektrycznych w wielkości sprzedaży nowych samochodów wyniesie ponad 5-10%. W sektorze telekomunikacyjnym

prawdopodobnie powstaną modele biznesowe dotyczące wynajmu pojazdów elektrycznych. [Gwałtowny wzrost](#) zastosowań telematiki prawdopodobnie przyczyni się również do szerszego wykorzystywania pojazdów autonomicznych, z uwagi na to, że muszą się one komunikować poprzez sieć komórkową.

### *Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie*

A gdyby nasze dzieci odwoziły nas do pracy, a następnie same jechały do szkoły, a wieczorem odbierały nas z pracy? Gdyby tak się faktycznie działo w przyszłości, czy w odniesieniu do pojazdów autonomicznych miałyby zastosowanie dzisiejsze ograniczenia dotyczące prowadzenia tradycyjnych pojazdów, np. ograniczenia wiekowe, wymagane umiejętności, ograniczenia dotyczące punktów karnych? Czy za kierownicą mogłyby siadać osoby, które obecnie nie mogą prowadzić tradycyjnych pojazdów, np. osoby, które nie osiągnęły wieku wymaganego do uzyskania prawa jazdy, lub osoby z pewnymi rodzajami niepełnosprawności?

Warto zatem przyjrzeć się definicji „odpowiedzialnego kierowcy” w kontekście pojazdów autonomicznych. Obecnie odpowiedzialność ponoszą kierowcy pojazdów, lecz gdyby pojazdami autonomicznymi miały kierować np. dzieci, to czy zmieniłaby się koncepcja odpowiedzialności w całym społeczeństwie UE? Jak wpłynęłoby to na rozumienie kwestii odpowiedzialności za dzieci w innych dziedzinach życia codziennego? Należy zastanowić się również na implikacjami stosowania pojazdów autonomicznych dla indywidualnych umiejętności w zakresie prowadzenia pojazdu i bezpieczeństwa drogowego. Czy oprócz praktycznej umiejętności kierowania bardziej „skomputeryzowanym” pojazdem użytkownicy pojazdów autonomicznych musieliby opanować nowe umiejętności informatyczne? Jak mogłoby to wpłynąć na dotychczasowych kierowców – zwłaszcza tych, którzy mają trudności z nabywaniem nowych kompetencji – np. jeśli wziąć pod uwagę wymóg odbycia nowych szkoleń?

Nie należy pomijać wpływu na środowisko i na dotychczasowe środki transportu. Czy będziemy inaczej korzystać z transportu publicznego, jeśli będziemy mieli do dyspozycji zindywidualizowane formy tego transportu? Jak to wpłynie na inwestycje publiczne w usługi transportowe? Ponadto, jeśli pojazdy autonomiczne mają być elektryczne, to znacznie spadnie zanieczyszczenie spowodowane emisją spalin. Czy bezpośrednio skutek zmiany sposobów korzystania z transportu zmienią się również nasze codzienne nawyki? Czy transport autonomiczny stanie się po prostu wymiennym przedłużeniem naszego domu i miejsca pracy? Jeśli odległość od miejsca pracy i węzłów transportowych stanie się mniej istotnym czynnikiem wyboru miejsca zamieszkania, jak należy planować rozwój?

### *Antycypacyjne stanowienie prawa*

Omawiając kwestie legislacyjne najbardziej istotne z punktu widzenia nowej technologii pojazdów autonomicznych, należy poruszyć kwestie takie jak odpowiedzialność za szkody, ochrona danych i normy jakości. Na przykład, kto ponosiłby odpowiedzialność, gdyby zdarzył się wypadek drogowy z udziałem pojazdu automatycznego? Skoro pojazd autonomiczny mogłyby kontrolować osoby trzecie, czy to one ponosiłyby w takich sytuacjach odpowiedzialność? Decydenci zajmujący się tym zagadnieniem mogliby jako punkt wyjścia przyjąć wykładnię tekstów w tej dziedzinie stosowanych na szczeblu międzynarodowym (np. [konwencja wiedeńska](#), zgodnie z którą kierowca musi po prostu posiadać kontrolę nad pojazdem). Czy obecne przepisy unijne w tej dziedzinie stałyby się nieaktualne, gdyby poszczególne państwa UE przyjęły nowe przepisy krajowe? Ponadto jak takie działania byłyby kontrolowane ponad granicami państw członkowskich?

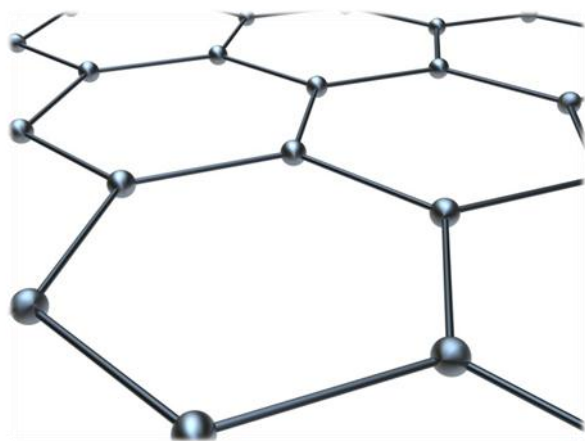
Czy decydenci powinni uzupełnić obowiązujące przepisy w szczegółowych kwestiach, np. odpowiedzialności za szkody, zamiast tworzyć nowe? Na przykład wiele państw członkowskich nie



zezwała na używanie telefonów komórkowych bez zestawu głośnomówiącego podczas prowadzenia samochodu, a zagrożenie z tym związane jest znacznie niższe w pojazdach autonomicznych. Czy można by po prostu zaktualizować obecne przepisy, wprowadzając do nich nowe artykuły, aby uwzględniały powyższe kwestie? W jakim stopniu ze względu na wymogi w zakresie bezpieczeństwa i ochrony danych użytkowników pojazdów autonomicznych potrzebne byłoby wprowadzenie nowych przepisów? TFUE przewiduje ochronę danych obywateli UE, ale czy będzie to wystarczająca ochrona w przypadku pojazdów autonomicznych? Wreszcie, jak organy regulacyjne mogłyby zapewnić przestrzeganie norm dotyczących pojazdów autonomicznych i jakie miałyby to być normy? Jakie umiejętności musieliby opanować użytkownicy takich pojazdów? Jaki byłby minimalny wiek użytkowników? Które organy (unijne lub krajowe) miałyby egzekwować normy ochrony danych, zwłaszcza danych wykorzystywanych na wielu granicach?

## 2. Grafen

*Czy grafen jako materiał o wielu wyjątkowych właściwościach może zrewolucjonizować sposób wprowadzania innowacyjnych technologii i projektowania produktów przyszłości?*



Grafen jest pierwszym dwuwymiarowym nanomateriałem wyprodukowanym przez naukowców. Jest wytwarzany z grafitu – materiału obficie występującego na Ziemi – i ma [szeroki zakres zastosowań](#). Powinien on umożliwić stworzenie potencjalnie ultralekkich i odpornych materiałów kompozytowych, które mogłyby ewentualnie zastąpić stal. Grafen ma również wysokie parametry przewodnictwa elektrycznego i cieplnego, jest wysoce rozciągliwy i praktycznie nie przepuszcza żadnych cząsteczek. Grafen ma znaczny potencjał zastosowania w elektronice wysokich prędkości i w obwodach optycznych, ogniwach fotowoltaicznych, bioczułkach oraz

przy opracowywaniu bardziej zaawansowanych katalizatorów i filtrów dla przemysłu chemicznego.

Od odkrycia w 2004 r. metody produkcji grafenu przy użyciu [taśmy klejącej badania nad grafenem](#) gwałtownie się rozwijają, a setki laboratoriów na świecie zajmują się obecnie różnymi aspektami tego materiału. Prym w tej dziedzinie wiedzy „dom grafenu” na Uniwersytecie w Manchesterze w Wielkiej Brytanii, który otrzymał finansowanie z projektu [Graphene Flagship](#) Komisji Europejskiej. Zanim zaczniemy masowo produkować grafen o odpowiedniej czystości i w sposób przyjazny dla środowiska, musimy uporać się z wieloma wyzwaniami. Naukowcy odkryli niedawno metodę produkcji cienkich arkuszy grafenu z zastosowaniem „oswojonych” [mikroorganizmów](#). Procedura ta polega na wykorzystaniu odczynników biologicznych w procesie chemicznym. Może ona skutkować opracowaniem taniej metody masowej produkcji grafenu przy ograniczeniu do minimum szkodliwego wpływu na środowisko. Co więcej, oczekuje się, że w ciągu najbliższych dwóch lat koszt grafenu spadnie poniżej aktualnego kosztu krzemu.

### *Spodziewany wpływ i zmiany*

Jak wspomniano powyżej, grafen, dzięki swoim wielu korzystnym właściwościom, w szczególności małej masie i rozciągliwości, jest idealnym materiałem do zastosowania w wielu przyszłych innowacjach technologicznych. Przewiduje się, że z grafenu można wyprodukować bardziej elastyczne ekrany. Zaproponowano również zastosowanie grafenu przy produkcji [soczewek kontaktowych umożliwiających widzenie nocą](#). W obu przypadkach parametrami umożliwiającymi opracowanie tych zastosowań technologicznych jest minimalna grubość i masa grafenu.

Grafen umożliwi również dalsze innowacje w dziedzinie obwodów elektronicznych, zwłaszcza z uwagi na jego przewodnictwo cieplne. Dzięki naniesieniu [powłoki grafenowej](#) na miedziane okablowanie w obwodach elektronicznych będzie można opracować mniejsze układy scalone, które będą bardziej odporne na jednoczesne silniejsze nagrzewanie. Grafen zmienia strukturę zastosowanej miedzi, co skutkuje szybszym przepływem ciepła. Można zatem projektować szybsze obwody, które pozwolą na zbudowanie systemów komputerowych o większej mocy z większą liczbą tranzystorów.

Naukowcy sądzą, że z użyciem grafenu będą mogli również wyprodukować tranzystory działające w znacznie wyższych częstotliwościach niż tranzystory krzemowe. Grafen można także stosować do projektowania bardziej efektywnych [fotodetektorów](#) w superkomputerach o wielkiej mocy, które do

przekazywania danych wykorzystują światło, a nie elektrony. Grafen może ponadto zmodyfikować właściwości innych materiałów, np. dzięki nieprzepuszczalności może posłużyć do opracowania „nanofiltracji”, która zrewolucjonizowałaby skuteczność [technologii i procesów odsalania i oczyszczania](#), zwłaszcza w krajach mniej rozwiniętych.

### ***Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie***

Choć możliwości innowacji technologicznych oferowane przez grafen są znaczne, zasoby tego materiału są nadal dalekie od optymalnych. Światowe rezerwy grafitu szacuje się na ponad 800 mln ton, a najważniejszymi producentami grafitu są obecnie Chiny, Indie i Brazylia. Chociaż pewne ilości grafitu można uzyskać z kopalni ukraińskich i norweskich, jak też w drodze syntezy i recyklingu, co by się stało, gdyby dostawy były w przyszłości zagrożone? Gdyby UE była zależna od tego materiału w odniesieniu do szeregu zastosowań, jaki miałyby to wpływ na gospodarkę?

Można założyć, że zastosowania grafenu w życiu codziennym oraz jego specyficzne zastosowania przemysłowe podlegałyby rygorystycznym przepisom. Wynika to z faktu, że grafen jest zaliczany do nanomateriałów (nanoskala w przynajmniej jednym wymiarze – od 1 do 1000 nanometrów). Grafen mógłby zatem zostać objęty przepisami dotyczącymi tzw. zasady ostrożności. Czy zahamowałoby to lub spowolniło rozwój przemysłowy grafenu jako materiału przyszłości? Jak sytuacja ta mogłaby wpłynąć na konkurencyjność Europy w porównaniu do bloków gospodarczych charakteryzujących się mniejszą awersją do ryzyka?

Grafen mógłby również w niespodziewany sposób wpłynąć na środowisko naturalne, zwłaszcza z uwagi na to, że w głównym procesie jego produkcji stosuje się wysoce toksyczne substancje chemiczne. Gdyby produkowano go na dużą skalę, czy produkcję tę prowadzono by w UE, czy poza jej granicami? Jaki produkcja ta wywołałaby efekt domina, jeśli chodzi o środowisko naturalne i zdrowie ludzkie? Zakłada się, że grafen będzie z powodzeniem stosowany w połączeniu z drukiem 3D i drukiem przestrzennym. Czy z szerokiego zastosowania druku 3D mogą wynikać nieprzewidziane problemy w dziedzinie zdrowia i bezpieczeństwa? Z drugiej strony grafen można by również wykorzystywać do produkcji tańszych, wydajniejszych i bardziej uniwersalnych ogniw fotowoltaicznych, możliwych do zamontowania na niemal każdej powierzchni. Czy w związku z tym możliwe będzie upowszechnienie korzystania z energii ze źródeł odnawialnych i jakie byłyby implikacje dla dekarbonizacji sektora energetycznego UE?

### ***Antycypacyjne stanowienie prawa***

Zasadę ostrożności stosuje się zazwyczaj w dziedzinie kształtowania polityki w celu zapewnienia lepszej ochrony środowiska i mogłaby ona okazać się pomocna w odniesieniu do zastosowań grafenu. Choć zasada ta odnosi się pierwotnie do prawodawstwa w dziedzinie środowiska naturalnego, w praktyce jej zakres stosowania jest znacznie szerszy i obejmuje również politykę konsumencką, np. dotyczącą żywności oraz zdrowia ludzi, zwierząt i roślin. Głównym pytaniem, na które powinni zatem odpowiedzieć w tej kwestii decydenci, jest: czy byłyby wymagane nowe przepisy, czy też wystarczyłoby znowelizowanie przepisów już obowiązujących? W szczególności, czy grafen spełnia wymogi progowe, które umożliwiają uniknięcie zastosowania zasady ostrożności, np. czy istnieje zadowalający konsensus naukowy w sprawie zagrożeń związanych z grafenem?

Znaczna część prac legislacyjnych na szczeblu UE w dziedzinie środowiska skupia się na wydawaniu rozporządzeń służących „dowodzeniu i kontroli” i określających surowe limity poziomu zanieczyszczeń pochodzących z procesów produkcyjnych. Czy obecne przepisy będą mogły odpowiednio regulować produkcję grafenu na dużą skalę, jeśli będzie ona miała miejsce w granicach UE? Jeśli grafen będzie produkowany poza UE, to jak można zapewnić bezpieczeństwo zarówno pracownikom, jak i konsumentom?

Europejska Agencja Środowiska i inne zainteresowane strony zgadzają się, że Komisja Europejska musi podjąć natychmiastowe działania w postaci wzmożonej ochrony środowiska i przepisów w tym zakresie. Mając powyższe na względzie, decydenci mogliby się zastanowić, jak można uaktualnić

uprawnienia regulacyjne tych organów w odniesieniu do grafenu. Mogą być wymagane nowe uprawnienia do monitorowania zastosowań grafenu i produktów, które go zawierają. Czy konieczne byłoby dodatkowe rozporządzenie w sprawie oznakowania? Jak organy te mogłyby je skutecznie egzekwować?

### 3. Druk 3D

*Druk 3D, znajdując zastosowania w dziedzinach tak odległych, jak produkcja biżuterii czy elementów broni, otwiera nowe, szerokie możliwości przed sektorami produkcji i wzornictwa. Czy стоимy u progu nowej rewolucji przemysłowej i kto na niej skorzysta?*

Druk 3D jest tzw. przyrostową technologią produkcyjną służącą do wytwarzania trójwymiarowych przedmiotów o niemal dowolnym kształcie przy użyciu modelu cyfrowego. Proces ten jest sterowany komputerowo, a [przedmioty powstają z niczego](#), zazwyczaj w procesie nakładania kolejnych warstw tworzywa – plastiku, metalu, drewna, cementu itp. Technologia ta jest już wykorzystywana, między innymi w celu wykonywania prototypów, w wielu sektorach tak zróżnicowanych, jak produkcja biżuterii czy przemysł kosmonautyczny, a [liczba zastosowań szybko wzrasta](#). Zwłaszcza dzięki zastosowaniu grafenu jako materiału w drukarkach 3D znacznie wzrosła liczba przedmiotów, które można by w ten sposób wyprodukować, np. możliwe byłoby wyprodukowanie [całych komputerów i paneli fotowoltaicznych](#).



Zastosowanie druku 3D do wytwarzania produktów organicznych jest również możliwe – dzięki technologii tzw. biodruku wyprodukowano już [sztuczne układy krwionośne](#) i naukowcy mają nadzieję, że dalszym etapem będzie wytwarzanie wyspecjalizowanych tkanek ludzkich (np. serca czy wątroby) [przy zastosowaniu komórek z niemal dowolnego organizmu](#). Ponieważ technologia ta umożliwia produkowanie, a co za tym idzie szersze rozpowszechnianie przedmiotów, które wcześniej były trudno dostępne (jak np. broń), pojawiają się poważne obawy o bezpieczeństwo.

#### ***Spodziewany wpływ i zmiany***

W skali makro druk 3D mógłby wpłynąć na reorientację naszej gospodarki opartej na konsumencie oraz związanych z tym zachowań społecznych. Istnieje potencjał masowej demokratyzacji nawyków zakupowych, ponieważ pojedyncze osoby będą mogły sobie [wydrukować produkty](#) na miarę i według własnego uznania, nie wychodząc z domu. A zatem konsumenci zamiast jak dotąd odwiedzać tradycyjne sklepy lub robić zakupy przez internet, coraz częściej będą wybierać wysoce spersonalizowane i odpowiadające indywidualnym wymogom metody nabywania produktów.

Będą oni płacić za projekt danego produktu, a nie za sam proces jego wytwarzania, a zatem istnieje potencjał rozwoju opartej na wzornictwie [chałupniczej branży druku 3D](#). Co najważniejsze, powszechne stosowanie druku 3D otworzy być może nowe możliwości kreatywnej innowacji. Na przykład dzięki [możliwości tworzenia bardziej skomplikowanych kształtów](#) na miarę, np. pojedynczych części maszyn, moglibyśmy projektować i produkować znacznie więcej wydajniejszych maszyn i części zamiennych.

Skrócenie łańcuchów dostaw w technologii druku 3D mogłoby na wiele sposobów wpłynąć na gospodarkę, zwłaszcza poprzez [obniżenie niemal do zera kosztów siły roboczej](#), co potencjalnie będzie skutkowało przeniesieniem produkcji z powrotem do krajów zachodnich. Nie ma jeszcze jasności co do rodzaju i wielkości odpadów z produkcji w technologii 3D, lecz prawdopodobnie będą

one również znacznie się różniły w stosunku do produkcji tradycyjnej. Korzyści zdrowotne wynikające z biodruku są znaczne, np. przewiduje się, że już za kilka lat będziemy mogli [leczyć poważne oparzenia sprayem z substancji organicznej](#) wyprodukowanej z komórek pacjenta i kolagenu przy pomocy drukarki 3D.

### ***Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie***

Wpływ zastosowania druku 3D na społeczeństwo i zachowania społeczne może być znaczący, zwłaszcza w odniesieniu do zmiany nawyków zakupowych obywateli. Na przykład jak będą wyglądały interakcje międzyludzkie, jeśli wszystkie produkty, których potrzebujemy, będą wytwarzane w domu? Jak zmieni to nasze nawyki zakupowe i jakie będą skutki dla gospodarki?

Zakupy online już są dominującą formą nabywania wielu towarów i usług przez klientów detalicznych w UE, a sprzedawcy prowadzą tradycyjne sklepy w dzielnicach handlowych coraz częściej z powodów głównie marketingowych – aby promować swoją markę, tak jak robią to dilerzy samochodowi. Czy szersze stosowanie drukarek 3D w domu przyspieszyłoby ten proces i jakie byłyby skutki dla lokalnego tradycyjnego handlu? Czy punkt ciężkości gospodarek przesunąłby się w kierunku projektowania, a umiejętności w zakresie wzornictwa cyfrowego byłyby wyżej cenione niż tradycyjne metody produkcji?

Jeśli drukowanie powszechnie używanych przedmiotów we własnym domu stanie się rzeczywistością, które grupy społeczne będą miały najszerzy dostęp do tej technologii? Jeżeli określona grupa społeczna (wiek, płeć, rasa, poziom dochodów) będzie wykluczona ze stosowania druku 3D, będzie to niosło ze sobą zagrożenie dla gospodarki, np. jeśli tylko młode pokolenie będzie miało umiejętności obsługi drukarki 3D. Czy będzie to oznaczało, że starsi członkowie społeczeństwa nie będą mogli korzystać z produktów wytwarzanych dzięki tej technologii? Co więcej, czy ograniczenie transferu wiedzy między pokoleniami mogłoby wpłynąć na spowolnienie procesu innowacji w dziedzinie druku 3D?

Nierównomierne rozłożenie kosztów i korzyści z druku 3D jest również problematyczne, jeśli wziąć pod uwagę tzw. biodrukowanie, np. drukowanie materiału organicznego w celu stworzenia osobistych biobandaży. Czy osoby niemające dostępu do tego rodzaju zastosowania druku 3D znajdowałyby się w gorszym położeniu od osób mających taki dostęp? Na przykład gdyby niektóre osoby mogły wrócić do pracy szybciej niż inne dzięki skorzystaniu z tej technologii, to jakie mogłyby być skutki dla ich szans na zatrudnienie w porównaniu do innych osób? Jakie byłyby skutki dla przestrzegania zasady równości oraz dla wzrostu gospodarczego?

### ***Antycypacyjne stanowienie prawa***

Obecnie nielegalne kopiowanie produktu, w tym przy użyciu drukarki 3D, jest najczęściej uznawane za złamanie prawa własności intelektualnej. Jeśli druk 3D ułatwia popełnienie takiego czynu, a więc może się przyczynić do większej liczby przypadków łamania prawa, wówczas należałoby się zastanowić, czy nie położyć szczególnego nacisku na egzekwowanie przepisów w dziedzinie technologii 3D. Co mogą zrobić prawodawcy, aby nie dopuścić do upowszechnienia się takich naruszeń prawa własności intelektualnej? Jak można poprawić egzekwowanie prawa, aby skutecznie uregulować prawnie druk 3D do celów komercyjnych?

Jeśli zaś chodzi o ochronę konsumentów w dziedzinie druku 3D, to może być trudno określić, kto jest producentem i kto w związku z tym jest odpowiedzialny za spełnienie wymogów dotyczących bezpieczeństwa produktów. Czy za wadliwe działanie produktu wydrukowanego w technologii 3D odpowiedzialność ponosi projektant? Czy zamiast tego produkt wytworzony na drukarce 3D dostarczonej przez osobę trzecią powinien zostać uznany za usługę? Jeżeli tak, konieczne może być ponowne zdefiniowanie stosunku konsument-producent. Czy da się to uczynić wyłącznie w drodze nowelizacji prawa o ochronie konsumentów?

Mamy również do czynienia z problemami prawnymi dotyczącymi własności materiałów biologicznych, takich jak odrzucone fragmenty ciała (komórki, tkanki itp.). Na przykład, na kogo przechodziłoby prawo własności naszych komórek i tkanek po naszej śmierci i kto powinien teoretycznie mieć możliwość korzystania z nich? Wyraźnie widać, że kwestia ta staje się znacznie bardziej złożona, jeśli założyć, że produkty medyczne nie będą wytwarzane w laboratorium, lecz w warunkach przemysłowych przez prywatne firmy lub osoby. Czy w takim przypadku przepisy dotyczące świadomej zgody w odniesieniu do genetycznie unikatowych materiałów wytworzonych w technologii biodruku muszą być surowsze lub przynajmniej ściślej przestrzegane?

## 4. Masowe otwarte kursy internetowe (MOOC)

*Edukacja internetowa mogłaby stanowić przyszłość, otwierając dostęp do kształcenia większej liczbie osób niż kiedykolwiek wcześniej. Jak zmieni ona tradycyjną edukację i jak można utrzymać wysoki poziom dokonań?*



Świat edukacji ulega przemianie za sprawą rozprzestrzeniania się masowych otwartych kursów internetowych (MOOC). Są to kursy edukacyjne, do których uczestnicy mają dostęp online, zazwyczaj za pomocą komputerów osobistych, i które często znajdują się na specjalnie w tym celu stworzonych platformach. Mogą w nich uczestniczyć [tysiące studentów jednocześnie](#), w przeciwieństwie do tradycyjnych metod nauczania, gdzie rozmiar klas jest znacznie mniejszy. Co do zasady technologia ta opiera się na założeniu, że na całym świecie można korzystać z internetu do celów otwartej edukacji i – co najmniej, jeśli chodzi o dostęp do kursu – często jest ona [nieodpłatna](#). Pojawianie się MOOC sięga

2012 r., kiedy wzrost opłat za szkolnictwo wyższe, [przede wszystkim w USA i Wielkiej Brytanii](#), rozbudził zainteresowanie sposobami zwiększenia dostępności edukacji. W Europie wykorzystanie MOOC jest mniej powszechne z uwagi na większe finansowanie publiczne szkolnictwa wyższego, natomiast technologia ta spopularyzowała się w USA, które wiodą prym na świecie, jeśli chodzi o korzystanie z MOOC.

W USA znajduje się również wiele spośród prywatnych firm oferujących MOOC, a przodują w tej dziedzinie m.in. firmy Udacity, Coursera czy FutureLearn. Technologia ta jest wciąż w fazie eksperymentalnej i jeszcze nie opracowano [„podstawowego modelu MOOC”](#), chociaż model MOOC ewoluował do pewnego stopnia wraz z utworzeniem MOOC „x” i „c”. Kursy MOOC „c” są prowadzone proaktywnie przez indywidualnych nauczycieli akademickich w celu wygenerowania idei i zrozumienia wśród społeczności uczestników z wykorzystaniem platform z otwartym dostępem do kodu źródłowego, podczas gdy kursy MOOC „x” są prowadzone [w stylu kursów uniwersytetu otwartego](#). W Europie niektóre uczelnie wyższe zaczęły korzystać z MOOC w celu „odwrócenia” tradycyjnej metody nauczania: przy zastosowaniu MOOC zasadnicza treść szkolenia jest przekazywana za pośrednictwem internetu, a osobisty kontakt studenta z nauczycielem służy pogłębianiu materiału.

### ***Spodziewany wpływ i zmiany***

Pojawianie się MOOC powinno zmienić zarówno sposób uczenia, jak i postrzegania edukacji, zwłaszcza w przypadku szkolnictwa wyższego. Chociaż MOOC same w sobie nie stanowią odrębnej technologii, łączą istniejące formy wysoce innowacyjnych technologii komunikacyjnych, takie jak media społecznościowe, i mogłyby zakłócić praktyki edukacyjne podobnie jak ma to miejsce w przypadku [wykorzystywania torrentów](#) do ściągania muzyki i filmów. Wyraźnym skutkiem MOOC jest znaczne ograniczenie kosztów edukacji, dzięki czemu część populacji, która wcześniej nie mogła korzystać ze szkolnictwa wyższego, ma do niego obecnie szerszy dostęp. Przykładowo w minionym roku na Georgia Technology University ponownie uruchomiono wirtualny MOOC z dziedziny nauk komputerowych, a jego koszt dla uczestników wyniósł [mniej niż 20% kosztu początkowego](#). Dalszym skutkiem będzie prawdopodobnie [zwiększenie zatrudnialności, zarówno studentów, jak i osób już](#)



[pracujących](#) zawodowo, przy większym dostępie do edukacji za pośrednictwem MOOC i wynikającym z tego oddziaływaniem na konkurencyjność gospodarczą danego kraju. Pojawiają się także pytania na temat jakości edukacji za pośrednictwem MOOC, na co zwracają uwagę krytycy, którzy wskazują, że [istnieje większe ryzyko oszukiwania](#), a niektóre kursy są wyraźnie skierowane na obszary zainteresowania pomagające organizatorom sprzedawać również inne produkty, podczas gdy inne po prostu promują pasywne uczenie się.

### *Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie*

Podczas oceny mniej pewnych skutków rozwoju MOOC należy rozważyć szereg kwestii. Zwiększone wykorzystanie MOOC często ściśle wiąże się z szerszym wyborem; jest to postrzegane jako z gruntu korzystne dla studentów, którzy otrzymują w związku z tym darmową globalną bazę danych na temat edukacji. Czy można byłoby mówić o ograniczeniach w oferowaniu pozornie darmowych MOOC? Czy niski koszt sam w sobie może zaradzić niskiemu popytowi na dalszą edukację? Samo obniżenie barier w kosztach dostępu do edukacji nie musi automatycznie skutkować popytem wśród konsumentów. Decydenci polityczni powinni również pomyśleć, jak najlepiej promować MOOC, zwłaszcza wśród najmniej uprzywilejowanych grup, takich jak starsze pokolenia, posiadające mniejsze umiejętności, jeśli chodzi o komputery i internet.

Ponadto w celu ograniczenia kosztów kursu, nawet do zera, niektórzy dostawcy MOOC mogą polegać na zbieraniu informacji od uczestników do celów marketingu lub reklamy. Ponieważ MOOC często działają w oparciu o zasadę kolektywizacji informacji pochodzących od społeczności uczestników, pojawiają się kwestie ochrony konsumenta i ochrony danych, którymi należy się zająć. Jaki rodzaj „gospodarki opartej na wiedzy” wykształci korzystanie z MOOC? Kto skorzysta, a kto straci na rynku edukacji opartym na takich zasadach dzielenia się wiedzą i w jaki sposób można odpowiednio wspierać instytucje korzystające z takich metod, by utrzymać integralność szkolnictwa wyższego?

Inne potencjalne implikacje MOOC wiążą się z przesunięciem szkolnictwa wyższego do internetu i odchodzeniem od bardziej tradycyjnych, stacjonarnych form nauczania. Czy efektem poprawy dostępu do edukacji będzie rosnąca liczba uczestników kursów MOOC, a także studentów w ogóle? Jeśli tak, może to mieć pozytywny wpływ na zwiększanie popytu; ale warto też rozważyć, jak mogłoby to wypaczyć zainteresowanie edukacją, w szczególności uniwersytetami lub niektórymi przedmiotami i kursami? Czy niektóre placówki przyciągną większe zainteresowanie po prostu dlatego, że już wcześniej cieszyły się renomą, i czy w rezultacie nastawienie do mniej znanych placówek będzie mimowolnie negatywne?

### *Antycypacyjne stanowienie prawa*

Ważne jest, by decydenci polityczni i ustawodawcy uznali obecne ograniczenia w kompetencjach UE w dziedzinie edukacji. Obecnie UE ma kompetencje do koordynowania w dziedzinie edukacji zgodnie z [art. 6 Traktatu o Unii Europejskiej](#), przy czym większość regulacji jest określana przez państwa członkowskie. W rezultacie, gdyby UE miała znacznie ingerować w ten obszar polityki, konieczna byłaby zmiana traktatu. Ponadto, jeżeli miałyby zostać przyjęte nowe lub zmienione przepisy dotyczące MOOC, trzeba będzie zająć się szeregiem kwestii, takich jak gromadzenie i ochrona danych, komercjalizacja materiałów MOOC i normy jakości nauczania w ramach MOOC.

Po pierwsze, kwestia kto miałby być właścicielem materiałów MOOC, jest skomplikowana. Czy „właścicielem prawnym” miałyby być organizacja oferująca kurs, czy pierwotny autor? Jakie byłyby granice ich praw do takich materiałów, np. czy dostęp do materiałów mógłby być ograniczany przez poszczególne strony? Jak można poza tym zagwarantować jakość takich materiałów, kiedy wykrócą one poza domenę początkowego organizatora MOOC? Ponadto, jakie obowiązki można by słusznie

nałożyć w kwestii gromadzenia danych od uczestników MOOC i jakie mogłyby być ograniczenia użycia takich danych do celów komercyjnych? Gdyby utworzono nową agencję UE do zajmowania się tymi sprawami, jak można by określać normy jakości i jak takie normy można by egzekwować między poszczególnymi państwami członkowskimi? Zapewnianiem jakości mogłyby się również zajmować agencje krajowe, ale w jaki sposób można by wówczas skutecznie zharmonizować ich działalność w całej UE, być może za pomocą istniejących środków, takich jak ePassport?

## 5. Wirtualne waluty (bitcoin)

*Wirtualne waluty, takie jak bitcoin rozszerzają granice gospodarki cyfrowej. W jaki sposób można wyważyć ich potencjał stymulowania nowej formy gospodarki oraz potrzeby obywateli w zakresie bezpieczeństwa cybernetycznego?*

Tak zwane wirtualne waluty zyskały w ostatnich latach spory rozgłos. Ta wschodząca technologia oferuje znaczne możliwości dla kształtowania polityki. Europejski Bank Centralny rozróżnia dwie kategorie wirtualnej waluty, jedna to systemy pieniądza elektronicznego wykorzystującego tradycyjne jednostki (takie jak euro), a druga to taka, której jednostki są „wymyśloną walutą”, jak waluta wirtualna. Systemy elektroniczne powiązane z tradycyjnymi formatami pieniądza mają jasne fundamenty prawne i podstawę w ustalonych instytucjach. Ich wartość pochodzi od dorozumianego wsparcia krajowych i – coraz częściej – ponadnarodowych rządów i instytucji. Natomiast wirtualna waluta, taka jak bitcoin opiera się na rejestrach transakcji odnotowywanych w [anonimowej internetowej księdze](#) znanej jako „łańcuch bloków”. Zapobiega to podwójnemu wydatkowaniu bitcoinów i likwiduje potrzebę weryfikacji transakcji przez stronę trzecią, którą to funkcję tradycyjnie sprawowały instytucje finansowe, takie jak banki.



Bitcoin to wirtualna waluta, reprezentująca po prostu elektroniczną sieć płatności „peer-to-peer” (bezpośrednio od nadawcy do odbiorcy). Systemem zarządzają użytkownicy wysyłający sobie nawzajem bitcoiny, przechowywane w „cyfrowym portfelu”, w zamian za sprzedaż towarów lub usług. Transakcja jest przeprowadzana za pomocą sieci bitcoin i rejestrowana w „łańcuchu bloków” pogrupowanym w „bloki”, a wszystko jest w pełni dostępne dla ogółu osób korzystających z tej sieci. Następnie transakcja jest potwierdzana w ramach bloku bieżących transakcji (kolejne transakcje potwierdzające integralność poprzednich). Proces ten jest dokonywany przez „górników” wykorzystujących znaczną ilość mocy obliczeniowej do przetwarzania coraz dłuższych łańcuchów bloków i otrzymujących za to odpowiednie wynagrodzenie w bitcoinach. Proces kopania staje się więc [coraz bardziej skomplikowany](#) i wymagający sporych zasobów, ponieważ partie danych do przetworzenia są w systemie coraz większe. Jest to zaprogramowane w taki sposób, by płacić górnikom wyłącznie koszty operacyjne utrzymywania systemu.

### *Spodziewany wpływ i zmiany*

Kluczowym elementem wielu wirtualnych walut, a przede wszystkim systemu bitcoin, jest anonimowość użytkowników systemu. Dzięki takiemu poziomowi kodowania wirtualna waluta, taka jak bitcoin, jest w zasadzie dużo bezpieczniejsza niż korzystanie z gotówki, kart kredytowych i debetowych czy bezpośrednich przelewów między tradycyjnymi bankami. Bitcoin to w rzeczywistości pierwsza w historii globalna waluta elektroniczna.

Główny wpływ bitcoinów zasadza się na anonimowości, z której korzystają ich użytkownicy: polega ona na usunięciu konieczności weryfikacji transakcji przez stronę trzecią. Używanie bitcoinów pomoże w „defragmentacji” globalnego rynku finansowego, który zawsze był modelem rynkowym preferowanym przez banki na świecie, które dotychczas dążyły do zapobiegania pojawieniu się globalnej elektronicznej waluty. Oferuje to zatem szereg potencjalnie wysoce pozytywnych implikacji,

wynikających z faktu, że wykorzystanie wirtualnej waluty mogłoby być tańsze, prostsze i szybsze w porównaniu z istniejącymi metodami płatności. Przykładowo użytkownicy bitcoinów nie muszą korzystać z kont bankowych, a zatem unikają wiążących się z nimi kontroli kredytowych i kontroli bezpieczeństwa, które komplikują korzystanie z tych kont. Zamiast tego mają po prostu zwykły dostęp do „cyfrowego portfela” za pomocą połączenia internetowego.

Gdyby wirtualne waluty miały być szeroko wykorzystywane, koszty transakcji związane z dokonywaniem płatności za towary i usługi powinny się radykalnie obniżyć. Pomogłoby to mniejszym przedsiębiorstwom i start-upom, gdyż ten rodzaj kosztów operacyjnych może mieć niewspółmierny wpływ na ich zdolności w zakresie kosztów bieżących. Ponadto korzystanie z bitcoinów mogłoby w znacznym stopniu ułatwić kontakty nabywców ze sprzedawcami. W kontekście procesu rozszerzania się rynków towarów i usług, któremu towarzyszą szybsze osobiste i biznesowe transakcje ponad międzynarodowymi granicami, skutki dla UE i globalnej gospodarki będą potencjalnie kolosalne. Ponadto, gdyby wirtualne waluty miały zostać przyjęte przez instytucje finansowe, mogłoby to zapoczątkować nową erę wysoce zabezpieczonych, tańszych i łatwiejszych w dostępie środków płatności.

### *Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie*

Kwestia bezpieczeństwa wirtualnych walut, takich jak bitcoin, również powinna być przedmiotem przemyśleń decydentów politycznych, wraz z korzyściami, jakie mogłyby one przynieść. Na przykład korzystanie z bitcoinów otwiera możliwość nadużyć i innej działalności przestępczej, która może rosnąć wraz z szerszym stosowaniem tej wirtualnej waluty. Wynika to z faktu, że użytkowników można zidentyfikować jedynie za pomocą niepowtarzalnych liczb, w przeciwieństwie do istniejących klientów banków, których zazwyczaj identyfikuje się za pomocą stałych danych, takich jak nazwisko, data urodzenia, adres itp. Ponieważ niemożliwe jest stwierdzenie, czy użytkownik bitcoinów działa we własnym imieniu, czy też reprezentuje grupę, to czy organy regulacyjne i organy ścigania będą w stanie pomyślnie śledzić transakcje, poza łańcuchami bloków?

Pod koniec 2014 r. wiele połączeń internetowych wciąż nie było kodowanych, w tym np. poczta elektroniczna, i rządy mogą wciąż dość łatwo pozyskiwać informacje do celów masowej inwigilacji. Jeżeli kodowanie miałyby być w szerszym zakresie stosowane w przypadku wirtualnych walut takich jak bitcoin, to czy pomogłoby to chronić prywatność i bezpieczeństwo obywateli (rządy nadal mogą gromadzić metadane dotyczące transakcji w wirtualnej walucie z myślą o ich eksploatacji w przyszłości)? Ponadto coraz szersze wykorzystanie obliczeń kwantowych mogłoby sprawić, że kody, które wcześniej były nie do złamania, stałyby się przestarzałe. W takim scenariuszu, czy korzystanie z wirtualnej waluty nadal będzie bezpieczne dla użytkowników?

Anonimowość przy korzystaniu z bitcoinów jako cyfrowej waluty okazała się sukcesem i stanowi podstawę, na której opiera się działanie systemu bitcoin. Utrudnia to jednak również w dużym stopniu identyfikowanie osób dopuszczających się przestępstw związanych z cyfrową walutą. Co to będzie oznaczało w kontekście dobra konsumentów? Czy wielowarstwowy system dostępu i użytkowania utworzy się na większą liczbę osób, zwłaszcza że znaczna część bitcoinów wydaje się należeć do dość małej liczby użytkowników?

### *Antycypacyjne stanowienie prawa*

Stanowienie prawa w odniesieniu do wirtualnych walut będzie szczególnie wymagające dla decydentów politycznych i ustawodawców z uwagi na wysoce innowacyjny i ezoteryczny charakter tych instrumentów. Kluczową kwestią do rozwiązania będzie rodzaj regulacji, jaki będzie odpowiedni dla wirtualnych walut. Czy należy zastosować istniejący rodzaj regulacji finansowych, biorąc pod uwagę fakt, że już teraz wiadomo, że bardzo trudne jest egzekwowanie przepisów finansowych? Bitcoin nie ma kraju pochodzenia, co podnosi dalsze kwestie związane z jurysdykcją, jakiej podlegałby nowy system. Na przykład gdyby doszło do nadużycia związanego z walutą bitcoin

dotykającego wielu użytkowników z całego świata, który sąd byłby właściwy do ścigania przestępców (o ile założymy, że sprawców można by zidentyfikować)?

Ponadto, jak należy opodatkować płatności dokonywane w wirtualnych walutach? Niektóre rządy zastanawiają się nad uznaniem waluty bitcoin za formę własności i w związku z tym zastosowaniem odpowiednio prawa opodatkowania majątku. Jednak nie wiadomo, w jakim stopniu mogłoby się to powieść z uwagi na anonimowość użytkowników bitcoinów. Jak takie opodatkowanie można monitorować lub nawet egzekwować, zwłaszcza w gospodarce światowej, gdzie transakcje mają miejsce między krajami o bardzo różnych ramach prawnych? Mając to na uwadze, dla decydentów politycznych ważne mogłoby być rozważenie, w jaki sposób takie indywidualne działania regulacyjne można by zharmonizować na poziomie całej UE.

## 6. Urządzenia do noszenia na ciele

*W miarę jak udostępniane są nowe technologie fizycznych urządzeń elektronicznych i nowe typy inteligentnych tkanin, zmieniają się powody noszenia ubrań. Jak wpłynie to na nasze zwyczaje dzielenia się danymi i sposób świadczenia opieki zdrowotnej?*



Termin „urządzenia do noszenia na ciele” stosuje się do szerokiej gamy technologii i materiałów, które w szybkim tempie rozwijają się na całym świecie. Jednym z pierwszych urządzeń, jakie przychodzi na myśl, kiedy mówimy o urządzeniach do noszenia na ciele, jest technologia Google [Glass](#), która stanowi kombinację okularów oraz miniaturowego systemu komputerowego i ekranu. Mimo że uwaga mediów jest skupiona na tym konkretnym urządzeniu, istnieje szereg innych rodzajów urządzeń do noszenia na ciele, jak podkreślono w opinii z inicjatywy własnej Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego zatytułowanej „[Techniczne wyroby włókiennicze motorem wzrostu gospodarczego](#)” z 2013 r.

Urządzenia do noszenia na ciele są tu opisane jako „techniczne wyroby włókiennicze”, obejmujące „alternatywne materiały” o nowych i korzystnych właściwościach, takich jak lekkość, elastyczność, odporność na ciepło itp. oraz „nowe technologie”, które są wielofunkcyjne i łatwe do noszenia, tak jak Google Glass; lub „komponenty funkcjonalne” istniejących systemów technologicznych, jak np. „internet przedmiotów”. Znaczenie urządzeń do noszenia na ciele zostało również uznane przez Komisję Europejską, która za pośrednictwem programu Horyzont 2020 w sposób niebezpośredni wspiera „[kluczowe technologie prorozwojowe](#)” niezbędne dla rozwoju takich urządzeń, takie jak nanotechnologia i mikroelektronika.

### *Spodziewany wpływ i zmiany*

Jeśli chodzi o noszenie konkretnych urządzeń, tendencja w tej dziedzinie idzie bardziej w kierunku nieustającej miniaturyzacji technologii obliczeniowej w celu uzyskania urządzeń o wystarczająco dyskretnych rozmiarach, by użytkownik mógł je nosić. Google Glass to jedno z flagowych urządzeń do noszenia na ciele w tym względzie, łączące istniejące funkcje nowoczesnych smartfonów z wysoce przenośnym urządzeniem [jednoczesnego dostępu](#) o doskonałych parametrach. Firma pracuje również nad urządzeniem poprawiającym [wykrywanie zakrzepów krwi](#), podczas gdy Microsoft ujawnił szczegóły [bransoletki fitness](#) monitorującej sygnały życiowe. Opracowywane są także dalsze produkty, które mają w skuteczniejszy sposób dawkować leki. Finansowany przez UE projekt „i-Care” pozwolił niedawno na wyprodukowanie urządzenia do noszenia na ciele służącego monitorowaniu [procesu gojenia się ran](#), co umożliwi lekarzom lepsze dostosowanie leczenia do indywidualnych potrzeb.

Rozwijane są również urządzenia do noszenia na ciele w postaci „inteligentnych” lub „technicznych” wyrobów włókienniczych o wysoce wyspecjalizowanych właściwościach. Ubrania, które wytrzymują najtrudniejsze warunki środowiskowe, już są w opracowaniu, na przykład w ramach [projektu EURIPIDES](#). Podano szczegóły dotyczące „inteligentnej kurtki” dla strażaków, zrobionej z nowych, odpornych na wysokie temperatury materiałów uzyskanych w ramach tego projektu. Trwają również

prace nad materiałami, w których miałyby być umieszczane różnego rodzaju czujniki pozwalające na monitorowanie lokalnego otoczenia użytkowników w czasie rzeczywistym. [Dephotex](#), inny finansowany przez UE projekt, jest pionierem innowacyjnych technologii do noszenia na ciele wykorzystujących energię odnawialną. Pomogło to w opracowaniu metod uzyskiwania materiałów fotowoltaicznych wystarczająco lekkich i elastycznych, żeby można je wygodnie nosić. Mogłoby to zwiększyć wielofunkcyjność istniejących technologii, takich jak smartfony, na przykład dzięki możliwości ich ładowania w dowolnej chwili i bez używania tradycyjnych gniazdek.

### ***Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie***

Rozwój urządzeń do noszenia na ciele oferuje ogromny potencjał, zarówno jeśli chodzi o rodzaj opieki medycznej otrzymywanej przez pacjentów, jak i sposób, w jaki jest ona zapewniana. Zdalne zapewnianie opieki mogłoby przynieść wiele korzyści, ale kto skorzystałby z tego rozszerzenia dostępu? Osoby, dla których przemieszczenie się do placówki opieki medycznej stanowi trudność, takie jak osoby w podeszłym wieku, mogłyby na tym skorzystać, ale w jaki sposób mogłoby to wpłynąć na relację lekarz–pacjent, gdyby drastycznie ograniczono osobisty kontakt lekarza z pacjentem?

Zastosowania urządzeń do noszenia na ciele, tak jak to podkreślono w przypadku opieki zdrowotnej, będą wymagały ogromnej ilości zgromadzonych danych i ich przyswojenia. Powszechne formy urządzeń do noszenia na ciele, takie jak „inteligentne” zegarki, automatycznie łączyłyby się z kontami w mediach społecznościowych i potencjalnie dzieliły się automatycznie danymi. Koncepcja prywatności informacji w tym kontekście mogłaby być w znacznym stopniu zagrożona, gdyby takie urządzenia mogły tak łatwo i subtelnie omijać zgodę użytkownika na dzielenie się danymi. Kto mógłby na przykład gromadzić, przechowywać i analizować informacje otrzymywane dzięki urządzeniom do noszenia na ciele i do jakich celów?

Niektóre osoby mogłyby się czuć szczególnie nieswojo, nosząc ubrania lub urządzenia, które są sprzeczne z ich osobistymi poglądami lub przekonaniami religijnymi czy kulturowymi. Jakie mogłyby być w ich przypadku niekorzystne lub korzystne skutki urządzeń do noszenia na ciele w tym względzie? Czy z myślą o tych urządzeniach można by stworzyć nieumyślnie bazę klientów faworyzującą mężczyzn lub kobiety, czy może dzieci lub dorosłych? Czy mogłoby to skutkować wykluczeniem niektórych części społeczeństwa z korzyści oferowanych przez urządzenia do noszenia na ciele?

Urządzenia do noszenia na ciele mogą również prowadzić do przeobrażenia naszej mody, a nie tylko przенosić do niej istniejącą technologię. Skutkiem tego byłoby pojawianie się nowych rodzajów sztuki i kultury. W praktyce doprowadziło to już do rozwoju „modnych”, ale wysoce praktycznych urządzeń, takich jak Hövding – poduszka powietrzna dla rowerzystów. Firmy wspierające wprowadzanie różnych technologii do ubrań mogłyby znaleźć nową niszę rynkową. Jakich umiejętności mogłyby w związku z tym potrzebować w przyszłości gospodarki w UE, aby temu sprzyjać?

### ***Antycypacyjne stanowienie prawa***

Z wykorzystaniem urządzeń do noszenia na ciele, zaprojektowanych w celu monitorowania i analizowania naszych informacji osobowych za pośrednictwem internetu przedmiotów (często w sposób ukradkowy), wiąże się kwestia ochrony danych i prywatności. Obejmuje to zarówno prywatność ogółu społeczeństwa (co w sytuacji, gdy użytkownik noszący Google Glass robi nam bez naszej zgody zdjęcia?), jak i poszczególnych osób noszących takie urządzenia, których dane mogą być automatycznie umieszczane w „chmurze” w niejasny sposób. Szpitale, w których wykorzystuje się monitory do noszenia na ciele, mogłyby prawdopodobnie zbierać bardzo dużo informacji, ale jak można udzielić „świadomej zgody” w takiej sytuacji, kiedy ilość gromadzonych danych jest tak wielka? Ponadto urządzenia medyczne mogą podlegać indywidualnym regulacjom prawnym, ale jak istniejące przepisy powinny zaklasyfikować urządzenia niemedyczne, które również dostarczają

danych wykorzystywanych do celów medycznych (zwłaszcza inwazyjne urządzenia monitorujące pracę serca)?

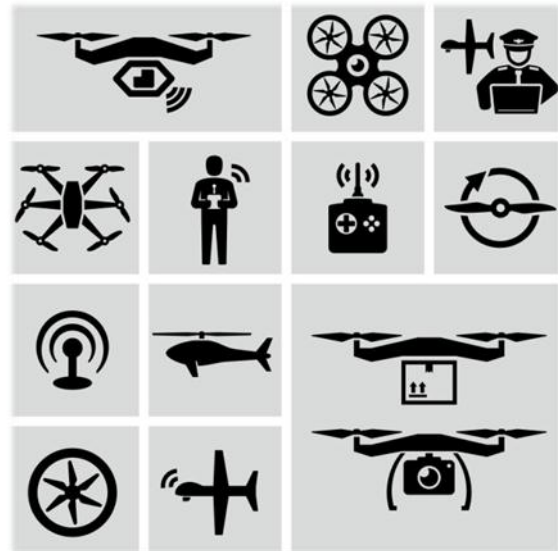
Toczą się również debaty nad wykorzystaniem urządzeń do noszenia na ciele w miejscu pracy, zwłaszcza do celów monitorowania działalności pracowników. Oprócz rozpatrzenia kwestii ochrony danych i prywatności, trzeba również odpowiedzieć na pytania dotyczące etyki: jaki jest zakres prawa pracownika do prywatności w miejscu pracy? Jakie w tej sytuacji powinny być granice „miejsca pracy”? Niedopatrzania medyczne również będą przedmiotem zainteresowania decydentów politycznych i ustawodawców, jeżeli opieka nad pacjentami znacznie się zmieni z powodu szerszego stosowania urządzeń do noszenia na ciele. Co się stanie, jeżeli relacja pacjent-lekarz stanie się skomplikowana z powodu technologii? Czy błąd technologiczny nadal będzie prowadził do odpowiedzialności za niedopatrzenie? Jak technologia wpłynie na normy prawne, jakie powinni przyjąć przedstawiciele danego zawodu, np. lekarze?



## 7. Bezzałogowe statki powietrzne (drony)

*Bezzałogowe statki powietrzne rozpoczęły już fotografowanie naszej planety na nieznaną dotąd skalę. Jak możemy chronić prywatność, skoro obniżające się koszty technologii pozwalają przeciętnemu konsumentowi na kierowanie bezzałogowym statkiem powietrznym?*

W różnych publikacjach różnie określa się drony, jednak dwa terminy pojawiają się najczęściej: zdalnie kierowany bezzałogowy system powietrzny (BSP), zazwyczaj kontrolowany spoza statku powietrznego oraz bezzałogowe statki latające (UAV), również kontrolowane automatycznie. Należy zauważyć, że termin „dron” może mieć również zastosowanie do maszyn działających w innych środowiskach, np. pod wodą. Wyposażenie bezzałogowych statków powietrznych w broń [zaproponowano po raz pierwszy w latach 40.](#) i od tamtego czasu technologia bezzałogowych statków powietrznych szybko ewoluowała wraz z innowacją części składowych (akumulatorów, komputerów pokładowych, rodzajów paliwa, zbiorników paliwa, lekkich materiałów itd.), co pozwoliło na ich szersze wykorzystanie.



Najbardziej znane są zastosowania bezzałogowych statków powietrznych do celów wojskowych, ale istnieje wiele innych zastosowań, takich jak nadzór, a także zastosowania cywilne np. w kartografii i logistyce. [Koszt bezzałogowych statków powietrznych zdecydowanie się obniżył](#) wraz z rozwojem technologii i prawdopodobnie nadal będzie mała w bliskiej przyszłości. Jednak z wykorzystaniem tych urządzeń wiąże się szereg istotnych kwestii prawnych i etycznych, zwłaszcza w związku ze zróżnicowaniem ich wykorzystania w przyszłości.

### *Spodziewany wpływ i zmiany*

Kluczowymi zastosowaniami bezzałogowych statków powietrznych przez organy wojskowe i cywilne w najbliższej przyszłości będą prawdopodobnie [podstawowe obowiązki w zakresie bezpieczeństwa, ochrony i pilnowania porządku publicznego](#), zwłaszcza jeśli chodzi o prowadzenie nadzoru i zbieranie informacji wywiadowczych. Bezpośrednim tego skutkiem będzie ograniczenie liczby personelu na „linii frontu” przeprowadzającego tego rodzaju działania, a w przyszłości możemy się spodziewać, że bezzałogowe statki powietrzne będą wysyłane do najbardziej niebezpiecznych działań, takich jak pomoc w [gaszeniu pożarów lasów](#).

Szereg komercyjnych zastosowań bezzałogowych statków powietrznych nadal pozostaje do odkrycia. Jednak główne firmy dostawcze i logistyczne już badają, jak urządzenia te mogłyby poprawić skuteczność ich działania oraz rozszerzyć zakres oferowanych przez nie usług. Przewiduje się, że w ciągu następnego dziesięciolecia na same zastosowania handlowe przeznaczony zostanie [12% z 98 mld łącznych globalnych wydatków na bezzałogowe statki powietrzne](#), co ilustruje stopień spodziewanego wzrostu w perspektywie krótkoterminowej.

W perspektywie krótkoterminowej spodziewany jest spadek kosztów technologii bezzałogowych statków powietrznych i prawdopodobnie upowszechnią się one w społeczeństwie. Szersze

wykorzystanie bezzałogowych statków powietrznych do celów komercyjnych oraz prywatnych znacznie odbije się prawdopodobnie na [bezpieczeństwie i ochronie społeczeństwa, a także będzie miało poważne skutki, jeśli chodzi o prywatność społeczeństwa](#).

### *Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie*

Wiele skutków używania dronów obraca się wokół praktycznych zastosowań i ich efektów, przy czym wiele obaw dotyczy kwestii prywatności i są one dobrze udokumentowane i aktywnie rozpatrywane przez agencje wywiadowcze na całym świecie. Jednak nie zbadano jeszcze w pełni, jak bezzałogowe statki powietrzne wpływają na obawy społeczeństwa przed byciem pod obserwacją, które – chociaż są trudne do zmierzenia – są przedmiotem niepotwierdzonych doniesień obywateli cytowanych przez środki masowego przekazu, często z użyciem określeń takich jak „przyprawiający o gęsią skórę” czy „działający na nerwy”. Czy mogłoby to wpłynąć na sposób zachowania się obywateli w przyszłości, co najmniej w przestrzeni publicznej, jeżeli będą się rzeczywiście czuli obserwowani przez drony?

Z tą kwestią wiążą się również konsekwencje korzystania z bezzałogowych statków powietrznych dla prywatności, zwłaszcza że drony umożliwiają robienie zdjęć i filmów nowymi metodami. Czy wyłączny dostęp do takich danych będzie miał właściciel danego bezzałogowego statku powietrznego? Jakie mogłyby być skutki przypadkowego ujawnienia danych osobowych osoby znajdującej się na filmie (na przykład danych adresowych)?

Oczekuje się, że w przyszłości coraz powszechniejsze będzie stosowanie bezzałogowych statków powietrznych do dostarczania towarów i usług komercyjnych. Warto zatem zastanowić się, jak można by za ich pomocą dostarczać inne rodzaje usług, przykładowo usługi tradycyjnie świadczone przez rząd, i jak mogłoby to wpłynąć na charakter tych usług. Przykładowo jaki byłby wpływ zastąpienia społecznej kontroli przestępczości szerszym wykorzystaniem dronów? Jakich umiejętności i cech charakteru wymagałoby prowadzenie kontroli przestępczości na odległość? W procesie planowania dalszych innowacji w technologiach dotyczących bezzałogowych statków powietrznych należy zastanowić się, jakie nowe umiejętności i wiedza będą potrzebne w społeczeństwie, aby konstruować, obsługiwać i utrzymywać zarówno same statki, jak i powiązaną z nimi infrastrukturę.

Kolejną ważną kwestią, jaką należy uwzględnić w ocenie wpływu technologii dotyczącej bezzałogowych statków powietrznych jest interakcja związanej z nimi infrastruktury (sieci telekomunikacyjne itp.) z innymi technologiami. Jako poważny problem zgłoszono już potencjalne zakłócenia w użytkowaniu przestrzeni powietrznej zarówno przez bezzałogowe, jak i cywilne statki powietrzne: jak można eliminować takie zakłócenia i zagwarantować bezpieczne wykorzystywanie dronów, a jednocześnie utrzymać priorytety wojskowe i handlowe? Podobne zakłócenia mogą powstać w związku wykorzystywaniem przez drony sieci telekomunikacyjnych do wysyłania i odbioru danych. W przypadku braku zabezpieczenia takich połączeń, jaki będzie wpływ na bezpieczeństwo, jeżeli przykładowo dron zostanie przejęty do wrogich celów?

### *Antycypacyjne stanowienie prawa*

Pomimo podobnych obaw ze strony cywilnej i wojskowej części społeczeństwa należy zauważyć, że państwa członkowskie miałyby zachować uprawnienia regulacyjne w odniesieniu do bezzałogowych statków powietrznych, które wykorzystuje się do celów wojskowych lub obronnych wchodzących w zakres ich uprawnień. Decydenci polityczni powinni wziąć pod uwagę szereg kwestii, jeżeli chodzi o zastosowania cywilne dronów. TFUE gwarantuje takie prawo wszystkim obywatelom UE, choć postrzega się je głównie jako wyłączną odpowiedzialność Rady, a UE regulowała już kwestię ochrony danych. W przyszłości może okazać się konieczne wprowadzenie uregulowań prawnych odnoszących się konkretnie do dronów, rozstrzygających w jakim zakresie można utrzymać prawo operatora dronu do przechwytywania danych, mając na uwadze potrzebę ochrony prywatności jednostek. Jak można dokonać sprawiedliwego podziału odpowiedzialności, szczególnie w

odniesieniu do szkód wyrządzonych osobom trzecim, takich jak porysowanie samochodu, uderzenie w budynek lub zranienie obywatela przez bezzałogowy statek powietrzny?

Uprawnienia do wykorzystywania dronów do celów wojskowych pozostaną najprawdopodobniej w gestii poszczególnych państw członkowskich, choć warto zauważyć niedawne apele o „miękką” formę uregulowania tej kwestii na szczeblu UE. W [niedawnej analizie](#) przeprowadzonej przez Dyрекję Generalną ds. Polityki Zewnętrznej Parlamentu Europejskiego wysunięto zalecenia dotyczące wykorzystywania bezzałogowych statków powietrznych za granicą. Wyartykułowano w niej obawy, że takie stosowanie dronów nie podlega żadnym wytycznym. Przykładowo jak można zharmonizować wykorzystywanie dronów do celów wojskowych, aby utrzymać wysokie standardy etyczne i prawne UE? Zaproponowano opracowanie kodeksu postępowania obejmującego procedury zatwierdzania i prowadzenia nadzoru i ataków za pomocą dronów. Z kwestią tą wiążą się interesujące pytania dla decydentów politycznych dotyczące europejskiej polityki zagranicznej. Jakich norm powinny przestrzegać państwa członkowskie wykorzystujące wojskowe bezzałogowe statki powietrzne poza terytorium Unii Europejskiej? I w jaki sposób UE może najskuteczniej wspierać prawo odnoszące się do opracowywania i upowszechniania technologii dronów na szczeblu międzynarodowym?

## 8. Systemy akwaponiczne

*Jako że liczba ludności na świecie szybko wzrasta, pozyskiwanie nowatorskich i zrównoważonych źródeł żywności jest głównym priorytetem dla Europy. Jak planowanie przestrzenne poradzi sobie z coraz szerszym wykorzystywaniem z systemów akwaponicznych?*



Systemy akwaponiczne łączą hodowlę ryb, głównie słodkowodnych, z hodowlą roślin. Hodowla odbywa się w [zamkniętym systemie akwakultury](#), w którym ryby otrzymują składniki pokarmowe, a ich odchody wykorzystywane są jako nawóz bezpośrednio w wodzie, w której żyją. Woda żywi rośliny, które wykorzystują ją do wzrostu, te z kolei filtrują wodę, aby mogła być ponownie wykorzystywana przez ryby zamieszkujące system. System taki można nazwać zamkniętym, dlatego

też kładzie się duży nacisk na zrównoważony pod względem środowiskowym i gospodarczym charakter akwaponiki. W chwili obecnej systemy akwaponiczne stosuje się jedynie na małą skalę, dlatego też koszty produkcji są wysokie w stosunku do stosowanych obecnie metod upraw wielkoskalowych.

Popularność tej metody upraw uznano niedawno w [sprawozdaniu z własnej inicjatywy](#) przedstawionym przez komisję AGRI i przyjętym przez Parlament Europejski w marcu 2014 r. Nie jest jednak jasne, jak finansowanie rozwoju akwaponiki i innowacji w tej dziedzinie, która plasuje się pomiędzy dziedziną rybołówstwa a polityki rolnej, miałyby się odbywać w UE. Akwakultura wchodzi w zakres szeregu przepisów dotyczących Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego, zgodnie z którymi przedsiębiorstwa ocenia się w oparciu o takie kryteria, jak „ograniczenie wpływu środowiskowego” oraz „poprawa zrównoważonego charakteru”. Przyznawanie funduszy na akwaponikę mogłoby odbywać się w ten sam sposób, jako że powyższe cechy mają w niej również podstawowe znaczenie.

### ***Spodziewany wpływ i zmiany***

Jak wspomniano powyżej stosowanie akwaponiki może prowadzić do stworzenia bardziej zamkniętego systemu rolnictwa, w którym na pierwszym miejscu stawia się zasobooszczędność, co z kolei prowadzi do minimalnego przepływu gospodarczego. Pozwala to produkować żywność w sposób bardziej zrównoważony pod względem gospodarczym i środowiskowym, jako że produkty hodowane są przy minimalnym nakładzie zasobów. Akwaponika może również przyczynić się do obniżenia emisji CO<sub>2</sub> pochodzących z produkcji żywności, a [skrócenie łańcucha dostaw](#) może przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa żywnościowego i odporności systemów produkcji żywności.

Stosując akwaponikę można dodatkowo pobudzić lokalną gospodarkę do odzyskania części wartości jej produkcji. Dowiedli tego niedawno badacze, którzy wykorzystywali [ścieki domowe do hodowli pomidorów](#) i którzy odkryli, że zawartość szkodliwych substancji chemicznych w wodzie, takich jak azotan amonu, obniżyła się do poziomu nietoksycznego, który jest pożyteczny w rolnictwie i przemyśle. Ponadto system akwaponiczny może przyczynić się do znacznego obniżenia ilości wody wykorzystywanej do produkcji żywności w stosunku do obecnych metod uprawy roli.

Dodatkowo wszechstronność wielu systemów akwaponicznych oznacza, że mogą one potencjalnie umożliwić hodowlę niektórych rodzajów żywności w nietypowych lokalizacjach, np. na obszarach

miejskich. Jak już wspomniano mogłoby to przyczynić się do wzmocnienia łańcucha dostaw żywności, jako że żywność byłaby wówczas produkowana bliżej miejsca jej konsumpcji. Choć proces ten już się rozpoczął, [napotkał jednak na trudności](#) z uwagi na małą skalę produkcji i wysokie koszty produkcji żywności w systemach akwaponicznych.

### ***Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie***

Jaki będzie wpływ szerszego wykorzystania systemów akwaponicznych na nasz sposób odżywiania się? W chwili obecnej technologię można wykorzystywać jedynie w ściśle określonych warunkach (pH, temperatura itp.), a zatem za jej pomocą można hodować bardzo niewiele gatunków roślin. Gdyby udział żywności z takiego źródła w naszym sposobie odżywiania się był większy, jaki wywarłaby ona wpływ na nasz sposób odżywiania się? Czy w przyszłości w naszej diecie może brakować niektórych minerałów, witamin i innych składników odżywczych i jak w związku z tym może zmienić się stan zdrowia ludności?

Systemy akwaponiczne są niewielkie w porównaniu do tradycyjnych metod uprawy ziemi i wymagają mniej miejsca, choć ich stosowanie jest kosztowne. Dlatego nadają się idealnie do miast, w związku z czym decydenci polityczni będą być może musieli zastanowić się, jaki będzie wpływ przejścia na bardziej zdecentralizowane formy produkcji żywności na krajobraz i wiejski, i miejski. Przykładowo jak powinno się modyfikować stojące już budynki lub projektować nowe tak, aby można było instalować w nich systemy akwaponiczne? Uwzględnianie takich systemów w codziennej architekturze może pomóc ponownie włączyć ludność w produkcję żywności. To z kolei może wywrzeć dalszy wpływ na akceptowanie polityki odnoszącej się do miast i produkcji żywności.

Należy uwzględnić również wpływ gospodarczy stosowania takiej metody hodowli. Czy stosowanie droższych systemów na mniejszą skalę przyczyni się do podwyżki cen żywności oraz zmiany stopnia dostępu do niej? Społeczności niebędące w stanie wprowadzić systemów akwaponicznych mogą prawdopodobnie ryzykować podwyżki cen żywności, w związku z czym będą preferować stosowanie „starych, nieskutecznych i niesprawiedliwych” form uprawy. Jaki byłby wpływ na zatrudnienie, gdyby szerzej stosowano wymagające większego nakładu pracy formy produkcji, takie jak akwaponika i jakie umiejętności musieliby posiadać pracownicy w przyszłości? Czy gdyby w systemach akwaponicznych można było zredukować zużycie wody w produkcji żywności, czy cena wody spadłaby wraz ze spadkiem zapotrzebowania? Jakie byłyby koszty i korzyści gospodarcze i środowiskowe zmiany wykorzystania wody w gospodarce?

### ***Antycypacyjne stanowienie prawa***

Jak już wspomniano Unia Europejska nie regulowała jeszcze akwaponiki, a zatem nie wiadomo, w jaki sposób decydenci polityczni mogliby decydować o kierowaniu funduszy na finansowanie tej technologii. Czy trzeba byłoby opracować nowe prawodawstwo specjalnie dla tej dziedziny, czy też wystarczyłoby w tym przypadku obowiązujące już prawodawstwo odnoszące się do produkcji żywności? Jedną rzeczą jest jasna: systemy akwaponiczne to dziedzina stosunkowo złożona pod względem technicznym i decydenci w Parlamencie Europejskim mogliby w związku z tym postanowić o regulowaniu tej dziedziny technologii za pomocą aktów delegowanych lub wykonawczych. Mogliby również postanowić o regulowaniu innych produktów i dziedzin technologii odnoszących się do akwaponiki, przykładowo jak powinno się regulować stosowanie inżynierii genetycznej do poprawy plonów z systemu akwaponicznego?

Biorąc pod uwagę, że akwaponika jest nową i stosunkowo słabo rozwiniętą technologią, może stać się ona ważnym przedmiotem badań naukowych w poszczególnych państwach członkowskich w przyszłości. Rządy krajowe mogłyby przeznaczać na jej rzecz znaczne fundusze, co wymagałoby skrupulatnej kontroli ze strony UE, aby zagwarantować zgodność tego finansowania z zasadami pomocy państwa. Wreszcie planowanie polityki i prawodawstwa może ulec zmianie w miarę coraz szerszego przyjęcia się systemów akwaponicznych w społeczeństwie. Czy technologia ta stanie się częścią obszarów miejskich i wiejskich? Czy przyczyni się do przemieszczania się ludności? Wywrze

ona niewątpliwie wpływ na planowanie przestrzenne miast, które leży obecnie w gestii państw członkowskich. Gdyby UE chciała bardziej bezpośrednio regulować powstawanie systemów akwaponicznych w przyszłości, mogłoby to wymagać zmiany Traktatu, jeśli regulacje miałyby ingerować w planowanie przestrzenne miast na szczeblu krajowym.

## 9. Technologie inteligentnych domów

*Internet przedmiotów w coraz większym stopniu obejmuje urządzenia elektroniczne zainstalowane w naszych domach. Jak w związku z tym zmienią się nasze codzienne zachowania oraz stosunki międzyludzkie?*

Internet przedmiotów opisuje coraz większą łączalność pomiędzy urządzeniami cyfrowymi w społeczeństwie, przykładowo smartfonami i telewizorami. Jako że liczba takich urządzeń [przekroczyła liczbę ludzi zamieszkujących naszą planetę](#), technologie inteligentnych domów są praktycznym zastosowaniem internetu przedmiotów w zamieszkiwanych przez nas budynkach. Inteligentne domy składają się z szeregu urządzeń elektrycznych, które komunikują się ze sobą za pomocą wewnętrznej sieci, która jest również połączona z internetem. Taki [„dom przyszłości”](#) byłby budowany wokół inteligentnego systemu monitorowania i kontroli, który zapewni użytkownikowi



większą elastyczność gospodarowania codziennym zużyciem energii i wody.

Inteligentne domy są zwykle wyposażone w skomplikowane systemy multimedialne, które mogą dostarczać zindywidualizowane treści do każdego pomieszczenia. Są one zaprojektowane jako inteligentne lub czyni się je inteligentnymi na późniejszym etapie dzięki zastosowaniu takich urządzeń jak „inteligentne wtyczki”, które kontrolują inne urządzenia, niepodłączone do internetu przedmiotów („nieinteligentne” urządzenia elektryczne). Przewiduje się, że ok. 13% konsumentów (amerykańskich), [będzie właścicielami własnego domowego urządzenia internetu przedmiotów](#) do końca przyszłego roku, co stanowi doskonałą ilustrację tego trendu technologicznego.

### *Spodziewany wpływ i zmiany*

W miarę wzrostu liczby inteligentnych domów, pojawia się ogromny potencjał oszczędności zarówno pod względem zasobów, jak i czasu konsumentów oraz dostawców energii. Inteligentne domy mogą oferować swym właścicielom większą elastyczność zużycia energii, zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio. Przykładowo właściciel inteligentnego domu może kontrolować zużycie energii w domu oraz warunki środowiskowe na odległość, za pomocą połączenia przez smartfon. W połączeniu z „inteligentniejszymi” materiałami budowlanymi, takimi jak izolacja cieplna oraz oświetlenie LED, charakterystyka energetyczna domów może się znacząco poprawić.

Inteligentne domy nie tylko gospodarują zużyciem energii, ale także oferują możliwości jej magazynowania, aby ułatwić szersze wykorzystanie wygenerowanej w domu energii odnawialnej. Choć bardzo ważne jest umożliwienie takim technologiom reagowania na zmiany lokalnych dostaw energii, mogą one zapewnić dodatkowe zdolności reagowania na zapotrzebowanie szerszej sieci energetycznej w budynku, mieście lub kraju. Innym korzystnym efektem ubocznym byłoby wspomaganie wprowadzania pojazdów z napędem elektrycznym dzięki ułatwieniu powstawania sieci ładowania tych pojazdów, jako że domy stałyby się mini stacjami ładowania.

Inteligentne domy przyczyniają się również do rozwoju strategii reagowania na zapotrzebowanie w UE, jako że mniej elastyczne źródła energii odnawialnej mają coraz większy udział w dostawach energii. Zdalne dostosowanie konsumpcji energii przez indywidualne gospodarstwa domowe może pomóc organom regulacyjnym obniżyć obciążenie sieci elektrycznych w godzinach szczytu, przykładowo poprzez tymczasowe wyłączenie urządzeń do klimatyzacji i unikanie konieczności stosowania kosztownych generatorów awaryjnych.

### ***Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie***

Główną siłą napędową przyjmowania technologii inteligentnych domów wydawałby się potencjał większej skuteczności skutkującej obniżaniem kosztów, a także obietnica poprawy jakości życia. Jednakże [sugeruje się również](#), że wraz z przyjęciem technologii inteligentnych domów pojawią się konkretne wyzwania społeczne. Wpływ na [zachowania społeczne](#), zarówno w życiu prywatnym, jak i poza nim, prywatność poszczególnych osób, bezpieczeństwo i uniwersalność technologii inteligentnych domów, bądź też ich brak to tylko niektóre obawy, którymi powinni głównie zająć się decydenci polityczni.

Dyskusja na temat inteligentnych domów przyjmuje często postać wystylizowanej wizji domu. Jednakże na obszarach miejskich znaczna większość budynków mieszkalnych to bloki, w których warunki środowiskowe zwykle kontrolują zarządcy budynków lub właściciele. W związku z tym powstaje pytanie, jak dużą kontrolę technologie inteligentnych domów zapewniłyby mieszkańcom takich budynków, zwłaszcza w przypadku, gdy opłaty za media są włączane do kwoty czynszu. Jak konflikty dotyczące ustawień technologii inteligentnych domów mogą wpłynąć na stosunki pomiędzy mieszkańcami domów wielorodzinnych? Skąd mieszkańcy mogą wiedzieć, że dane przekazywane przez technologie inteligentnych domów nie wpłyną niekorzystnie na ich stosunki z właścicielami mieszkań?

Inteligentne domy mogą również zmienić nasze codzienne zachowanie i stosunki. Jeżeli skuteczniejsze „zarządzanie” domem może odbywać się na odległość, czy nie stanie się to przyczyną dłuższego pozostawania w pracy? Ponadto jeżeli prace domowe będzie można w większym stopniu zlecić inteligentnemu systemowi, czy może to wpłynąć na fizyczną konstrukcję domów, a co za tym idzie na podział obowiązków społecznych? Czy ludzie poczują się „wyzwoleni” i będą opuszczali swe domy, aby przykładowo w większym stopniu korzystać z przestrzeni publicznych? Czy przestrzenie te staną się w związku z tym bardziej cenne dla decydentów politycznych?

Czy świadczenie bardziej praktycznych aspektów opieki zdrowotnej, obsługi sprzętu takiego jak bojler w przypadku starszych pacjentów, można zrewolucjonizować w miarę przyjmowania się technologii inteligentnych domów? Czy może to zmienić charakter i skuteczność świadczenia usług? Inteligentne domy mogą umożliwić pacjentom bardziej niezależne życie oraz przenieść większą część opieki ze szpitala do domu. Jaki wpływ tendencja ta wywrze na wymogi co do umiejętności i przeszkolenia pracowników służby zdrowia zajmujących się tego rodzaju usługami?

### ***Antycypacyjne stanowienie prawa***

Mając na uwadze ogromną liczbę urządzeń wchodzących w skład inteligentnych domów, palącą kwestią staje się ochrona danych oraz prywatności użytkowników inteligentnych domów. Jakie zastosowanie miałyby polityka prywatności do każdego urządzenia i jak dany użytkownik może ją kontrolować? Prawodawstwo UE ogranicza gromadzenie danych do tych, które są niezbędne dla „podstawowego celu” produktu, jednak w przypadku wielu urządzeń współpracujących ze sobą w różnych konfiguracjach, jak należałoby cel ten zdefiniować i kto byłby właścicielem takich danych? Ponadto w jaki sposób odbywałaby się ochrona takich danych, mając na uwadze coraz częstsze ataki przez internet, z których większość pochodzi spoza UE? Podobnie jak w przypadku tendencji opisanych w niniejszym sprawozdaniu, czy potrzebne byłoby tu nowe prawodawstwo, które dotyczyłoby konkretnie danych gromadzonych w całym domu?



Wyzwaniem byłoby również określenie podziału odpowiedzialności w przypadku inteligentnych domów. Przykładowo kto ponosiłby odpowiedzialność za złe funkcjonowanie konkretnego produktu „inteligentnego domu”: użytkownik czy dostawca? Gdyby „inteligentna lodówka” miała automatycznie zamawiać jedzenie, w jaki sposób stosowano by obowiązujące prawo umów i jakie byłyby warunki zamówienia? Czy takie produkty można byłoby łatwo zwrócić i kto ponosiłby odpowiedzialność w przypadku powstania problemu? Ponadto pozostają kwestie odnoszące się do własności składników internetu przedmiotów, przykładowo czy oprogramowanie umożliwiające komunikację lodówce lub czujnikowi żywności podlegałoby opatentowaniu? Kluczową cechą charakterystyczną „inteligentnych domów” jest wykorzystywanie przez nie znormalizowanych technologii, a nadmierne stosowanie prawa własności intelektualnej stanowiłoby ku temu przeszkodę.

## 10. Magazynowanie energii elektrycznej (wodór)

*W miarę rozpowszechniania się w Europie technologii energii odnawialnej „inteligentne wykorzystywanie energii” staje się nam coraz bliższe. Jak magazynowanie energii elektrycznej może poprawić odporność energetyczną Europy i czy w przyszłości będziemy żyć bez sieci?*



Obecnie prowadzi się coraz więcej badań, których celem jest próba skutecznego [zmagazynowania nadmiaru energii elektrycznej](#) wyprodukowanej ze źródeł odnawialnych w okresach niskiego zużycia (aby można było ją wykorzystać w okresach szczytowego zapotrzebowania). Aktualnie prowadzi się prace nad kilkoma głównymi rodzajami magazynowania energii, które [dzieli się zwykle na cztery kategorie](#): elektryczne, mechaniczne, termiczne i chemiczne. Systemy magazynowania chemicznego, zwykle te, które produkują wodór [w drodze elektrolizy](#), uważa się za najbardziej

obiecujący rodzaj technologii. Magazynowany gaz można wykorzystywać do napędzania procesu spalania, aby ponownie wytworzyć energię elektryczną lub zasilić ogniwo paliwowe, przykładowo w pojeździe o napędzie wodorowym.

W całej UE w coraz większym stopniu stosuje się technologie energii ze źródeł odnawialnych, które wraz z technologiami przechowywania mogą być wykorzystywane w różnych miejscach, w zależności od tego, gdzie energia jest produkowana, zużywana, dokąd transportowana i gdzie przechowuje się jej rezerwę. [W zależności od lokalizacji i rodzaju](#) generowania energii, system magazynowania może być wielkoskalowy (mierzony w gigawatach), średniego rozmiaru (mierzony w megawatach) oraz mieć formę małych, lokalnych systemów (mierzonych w kilowatach). Inwestycje publiczne w badania naukowe dotyczące magazynowania energii oraz rozwój w tej dziedzinie [doprowadziły do znacznego obniżenia kosztów](#). Jednak coraz częściej pojawiają się apele o przyznanie [dalszych środków unijnych](#) na badania w tej dziedzinie.

### *Spodziewany wpływ i zmiany*

Rozwój technologii magazynowania energii elektrycznej zaczyna dorównywać rozwijającemu się trendowi generowania energii ze źródeł odnawialnych, takich jak energia wiatru i energia słoneczna. Rozwój ten napędza w znacznym stopniu dążenie do zelektryfikowania wytwarzania i konsumpcji energii, w związku z tym, że decydenci europejscy polityczni dążą do obniżenia emisji dwutlenku węgla odpowiedzialnej za światową zmianę klimatu. Odchodzenie od takich źródeł energii jak ropa naftowa i gaz ziemny postrzegane jest również jako konieczność, aby zagwarantować dostawy taniej energii w przyszłości, zabezpieczyć się przed polityczną niestabilnością regionów wytwarzających paliwa kopalne oraz przed długoterminowym wzrostem kosztów energii.

Brak elastyczności źródeł energii odnawialnej utrudnia jednak coraz bardziej zapewnienie podaży takiej energii, chociaż udział energii z takich źródeł wzrasta (w latach 2011–2012 ilość energii elektrycznej wyprodukowanej z energii wiatrowej w UE [wzrosła o niewiele ponad 12%](#) z 181,3 TWh do 203,1 TWh). Większe możliwości magazynowania energii mogłyby ułatwić wyrównanie zapotrzebowania, przykładowo dzięki uwalnianiu energii w czasie wysokiego popytu na nią (ale podaż ze źródeł odnawialnych jest stosunkowo niska), co umożliwiłoby szersze korzystanie z energii odnawialnej.

Uważa się, że technologie magazynowania energii mają również podstawowe znaczenie w rozwijaniu inteligentnych sieci wytwarzania i dostaw energii elektrycznej. Połączenie technologii magazynowania energii z inteligentnymi sieciami oferuje możliwości zoptymalizowania zużycia energii za pomocą takich systemów. Zapewniłoby to znaczną elastyczność w zarządzaniu popytem i reagowaniu na jego zmiany, jako że popyt stałby się w dużym stopniu uzależniony od wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Ponadto skuteczniejsze uniezależnienie się od sieci i lepsze możliwości magazynowania energii byłyby również rozwiązaniem w przypadku niespodziewanych przerw w dostawie prądu w przyszłości oraz mogłyby w zdecydowanym stopniu poprawić odporność energetyczną na szczeblu lokalnym.

### ***Potencjalne skutki szerszego przyjęcia się trendu w społeczeństwie***

Połączenie technologii magazynowania energii elektrycznej z innymi technologiami może zadecydować o rozszerzeniu oddziaływania tej technologii. Magazynowanie energii może umożliwić gospodarstwom domowym i przedsiębiorstwom uniezależnienie się od sieci i zagwarantować ich większą odporność energetyczną i gospodarczą w przyszłości. Czy technologia ta może zapewnić mieszkańcom na szczeblu lokalnym bardziej zrównoważone zaopatrzenie w energię? Czy skuteczniejsze będzie posiadanie sieci lokalnych, odseparowanych od sieci krajowej, które będą wykorzystywały odłączone od sieci centralnej grupy gospodarstw domowych i przedsiębiorstw? Jeżeli tak, w jaki sposób może to wpłynąć na lokalizację centrów ludności w przyszłości? Czy zmieni to tendencję wśród ludności do przenoszenia się do coraz bardziej zabudowanych obszarów miejskich?

Ponadto uniezależnienie się od sieci wiąże się z kosztami, które mogą być wyższe w stosunku do bardziej tradycyjnych, sieciowych rodzajów infrastruktury z uwagi na trudności w osiągnięciu korzyści skali, wyższe koszty instalacji itp. Dlatego też w tym kontekście bardzo ważna jest kwestia kto poniesie koszty uniezależnienia się od sieci. Przede wszystkim, kto zapłaci? Czy będzie to indywidualny konsument energii, czy też podatnik? Jeżeli większość kosztów ma zostać poniesiona przez konsumentów, czy możliwość odłączenia się od sieci ograniczałaby się do osób posiadających prywatne środki na opłacenie tego? Ponadto jak wyglądałby podział wynikających z tego korzyści i czy byłby on sprawiedliwy?

Technologie magazynowania elektryczności mogłyby wywrzeć wpływ na rozwój innych technologii, przykładowo na pojazdy napędzane wodorem. Gdyby wiele gospodarstw domowych i przedsiębiorstw posiadało możliwości magazynowania wodoru, czy umożliwiłoby to rozwój sieci napędzanych nim pojazdów? Gdyby tak się stało, czy tego rodzaju pojazdy stałyby się dominującą formą transportu drogowego? Wydawałoby się, że transport jest już w dużej mierze zelektryfikowany, biorąc pod uwagę przyspieszenie elektryfikacji kolei oraz fakt, że trwają końcowe fazy testów pojazdów elektrycznych. Dlatego też większa popularyzacja magazynowania wodoru pomogłaby w ogólnej elektryfikacji wytwarzania energii.

### ***Antycypacyjne stanowienie prawa***

Choć uprawnienia do wytwarzania i dostaw energii pozostają w głównej mierze w gestii państw członkowskich, UE ma na mocy [dyrektywy 2005/89/WE](#) obowiązek zagwarantowania bezpieczeństwa i ochrony inwestycji w dziedzinie dostaw energii. Można to osiągnąć gwarantując funkcjonujący rynek wytwarzania i dostaw energii elektrycznej. Czy UE powinna również finansować projekty w dziedzinie magazynowania energii elektrycznej wytwarzanej z wodoru za pomocą tych samych mechanizmów i czy zarządzanie takimi inwestycjami wymagałoby nowych dyrektyw? Czy też kwestia ta powinna pozostać w gestii poszczególnych państw członkowskich?

Istnieją również pytania bez odpowiedzi na szczeblu innowacji potrzebnej do korzystania z takich technologii, jak magazynowanie energii elektrycznej wytwarzanej z wodoru. Choć technologia rozwinęła się w dużym stopniu w ciągu ostatnich lat, potrzeba znacznie więcej pracy, aby móc zastosować ją w przedsięwzięciach mających przynosić zyski. Rodzi się po raz kolejny pytanie, czy

finansowanie powinno pochodzić od decydentów europejskich i jeżeli tak, jakie potrzebne byłyby działania prawodawcze w tym kierunku? Kształtowanie polityki na szczeblu unijnym miało i nadal ma podstawowe znaczenie jeżeli chodzi o określanie celów w zakresie redukcji emisji CO<sub>2</sub>, podwyższanie udziału energii ze źródeł odnawialnych oraz poziomu efektywności energetycznej. Czy byłoby również właściwe określenie podobnych celów w dziedzinie magazynowania energii elektrycznej i na jakim poziomie powinni je ustalić unijni decydenci i prawodawcy, gdyby okazało się to konieczne?

Wreszcie dziedziny regulowane prawnie, takie jak zdrowie i bezpieczeństwo (zarówno konsumenta, jak i osób trzecich) wiążą się z technologiami magazynowania energii elektrycznej, szczególnie wykorzystywaniem wodoru. Jeżeli takie technologie miałyby się rozpowszechnić w społeczeństwach w całej Europie, w jaki sposób decydenci polityczni mogą zagwarantować ochronę osób mieszkających i pracujących w pobliżu miejsc magazynowania energii? W przypadku społeczności niezależnej od sieci centralnej w jaki sposób można utrzymać prawo wszystkich członków społeczności do sprawiedliwego dostępu do energii? Czy takie technologie magazynowania stanowiłyby zagrożenie dla lokalnej fauny i flory? W jaki sposób można aktualizować obecne prawodawstwo, aby uwzględniało ono tę kwestię i w jakim zakresie państwa członkowskie posiadają do tego uprawnienia?



---

Niniejsze opracowanie sporządzono w ramach wsparcia prac prowadzonych przez Dział Prognoz Naukowych polegających na opracowaniu metodyki opracowywania prognoz w Parlamencie Europejskim. Przeanalizowano dziesięć tendencji naukowych i technologicznych, które cieszą się zainteresowaniem obywateli, decydentów politycznych oraz prawodawców w całej Unii Europejskiej. Przedstawiono streszczenie każdej tendencji, po którym następuje przegląd spodziewanego i potencjalnego wpływu każdej z nich. Następnie dokonano analizy prawnej, w której skupiono się w szczególności na kwestiach proceduralnych i prawodawczych, jakie powinni wziąć pod uwagę decydenci polityczni i prawodawcy w procesie formułowania polityki UE w odniesieniu do każdej z tych tendencji.

---

Publikacja  
Dyrekcja ds. Oceny Skutków Regulacji i Europejskiej Wartości Dodanej  
*Dyrekcja Generalna ds. Analiz Parlamentarnych, Parlament Europejski*



PE 527.417  
ISBN: 978-92-823-7018-6  
DOI: 10.2861/905367  
CAT: QA-01-15-027-PL-N