

## Ontologia cyberprzestrzeni

Piotr Sienkiewicz\*

Warszawska Wyższa Szkoła Informatyki

---

### Streszczenie

W artykule przedstawiono podstawy ontologii cyberprzestrzeni oraz propozycje ujęcia jej istoty jako megasieci i systemu złożonego oraz koncepcję ewolucji cyberprzestrzeni.

**Słowa kluczowe** – przestrzeń, przestrzeń cybernetyczna, ontologia, sieci, społeczeństwo sieci

„Mimo, że ty nie dbasz o sieci, one zadbają o ciebie.

Tak długo, jak będziesz chciał żyć w społeczeństwie, tutaj i teraz będziesz miał do czynienia z społeczeństwem sieciowym.

Żyjemy bowiem w galaktyce Internetu...”

Manuel Castells

### Wprowadzenie

Na przełomie wieków myślenie o przyszłości zdominowały dwa zjawiska: globalizacja i masowa informatyzacja, z którymi związane jest inne zjawisko, określane jako kurczenie się czasu i przestrzeni. U źródeł tego znajduje się przyspieszony rozwój

---

\* E-mail: p.sienkiewicz45@gmail.com

technologii informacyjnych w najszerszym rozumieniu, obejmujący całokształt innowacji skumulowanych w połowie XX wieku za sprawą takich dziedzin, jak: cybernetyka z teorią informacji, elektronika, automatyka i robotyka, telekomunikacja i informatyka. Globalizacja w obecnym rozumieniu byłaby niemożliwa bez Internetu, technologii typu GIS i GPS, telefonii komórkowej, systemów nawigacji, sterowania i prognozowania itp., podobnie jak aktualny rozwój w wielu różnych obszarach nowoczesnego społeczeństwa (komunikacji i transporcie, bankowości, edukacji, turystyki itp.).

Trudno byłoby formułować strategiczne koncepcje globalizacji gospodarczej (ekonomicznej) bez np. rozwoju systemów bankowości elektronicznej. Społeczeństwo informacyjne natomiast, jeśli nie jest identyfikowane ze społeczeństwem sieciowym, to bywa utożsamiane ze społeczeństwem Internetu. A sam Internet bywa postrzegany jako najważniejsza innowacja od czasów Gutenberga, choć dla Stanisława Lema stanowił odpowiedź na niepostawione dotąd pytanie. Każdy fenomen współczesności zawiera w sobie niejednoznaczność, dwoistość, cechy pozytywne i negatywne jednocześnie. Niewątpliwie takim fenomenem współczesności jest cybernetyczna przestrzeń, cyberprzestrzeń (ang. *cyberspace*).

### **Aspekty ontologiczne**

Leibniz określał przestrzeń, jako „porządek współlistniejących rzecz w tym samym czasie”, skorowidz do *Topologii ogólnej* Ryszarda Engelkinga zawiera listę 90 nazw przestrzeni, a w każdej z tych nazw słowo przestrzeń (z dodanym przymiotnikiem) ma inne znaczenie [1]. Obecnie przestrzeń miejsc zastępuje przestrzeń koniecznych przepływów, „rozpuszczająca czas przez dezintegrację sekwencji wydarzeń i natychmiastowe komunikowanie, sytuujące społeczeństwo wiecznej ulotności”, co podkreśla Manuel Castells zauważając, że przestrzeń jest ekspresją społeczeństwa [2, s. 13].

Jeżeli tak rozumianą przestrzeń określimy mianem cybernetycznej, to nie wydaje się koniecznym sięganie do „cyberpunkowej” prozy, Williama Gibsona (*Neuromancer*), dostrzegając raczej inspiracje wywodzące się z cybernetyki Wienera i teorii komunikacji Shannona i Weavera. Amerykańska encyklopedia matematyczna dla inżynierów podaje taką definicję przestrzeni: „Określenie »przestrzeń« jest używane w matematyce dla dowolnego zbioru, gdy chcemy dyskutować pewne rodzaje jego własności albo gdy mamy zamiar używać jakiejś terminologii geometrycznej. Oto przykłady typów własności, które można dyskutować w ten sposób; przy każdym z nich podano odpowiednie typy przestrzeni: ciągłość i zbieżność – przestrzeń topologiczna, odległość i kąty – przestrzeń euklidesowa, liniowość, nachylenie

– przestrzenie afiniczne, rzutowe i wektorowe. Inne przykłady, to: topologiczne przestrzenie liniowe, przestrzenie Banacha i Gilberta, przestrzenie metryczne” [3, s. 616].

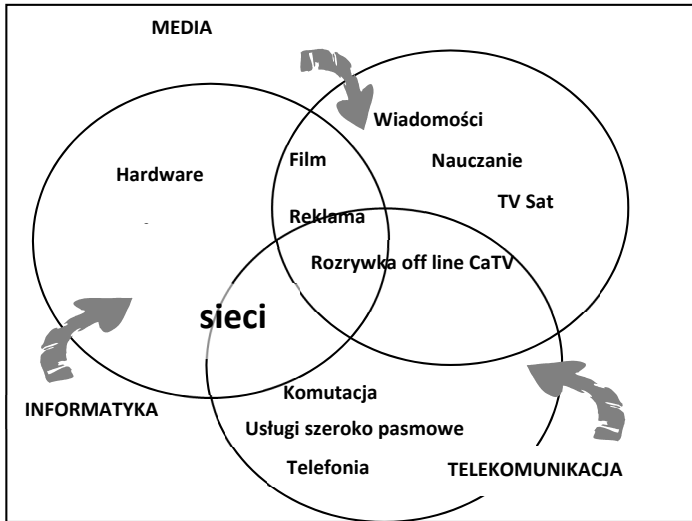
Warto zwrócić uwagę na tradycyjnie ugruntowane trzy fundamentalne znaczenia pojęcia przestrzeni. Pierwsze, zapoczątkowane przez Demokryta i stoików, a następnie rozwinięte przez Izaaka Newtona, przestrzeń utożsamiało ze swoistego rodzaju miejscem, próżnią, w której miały znajdować się napełniające ją poszczególne byty. Drugie rozumienie tego pojęcia, nadające jej wymiar absolutny, to sformułowana przez Kanta idea przestrzenności jako formy pojęciowego ujmowania rzeczywistości będącej przedmiotem doświadczenia. Wreszcie trzecie ujęcie, formułowane przez Leibniza i przywrócone przez Alberta Einsteina, które wiązało przestrzeń z istnieniem materialnym, czyli z rzeczywistością.

W języku informatyki, a inżynierii programowania w szczególności, określono liczne paradygmaty i ontologie. Ontologia pozwala określić znaczenie definiujące klasy pojęć, relacje między nimi oraz aksjomaty i wraz z taksonomią pojęć stwarza racjonalne podstawy wnioskowania. Ontologia, według Romana Ingardena, obejmuje pytania esencjonalne: (1) Co to jest? (2) co to jest x? (3) czym jest x? Poszukiwanie odpowiedzi na pytanie w odniesieniu do bytu takiego, jak „cyberprzestrzeń” ma sens, bowiem jak zauważono: „pomimo wszechobecności Internetu, jego natura, język i ograniczenia nie zostały dobrze poznane, no może z wyjątkiem kwestii ściśle technicznych” [2, s. 13].

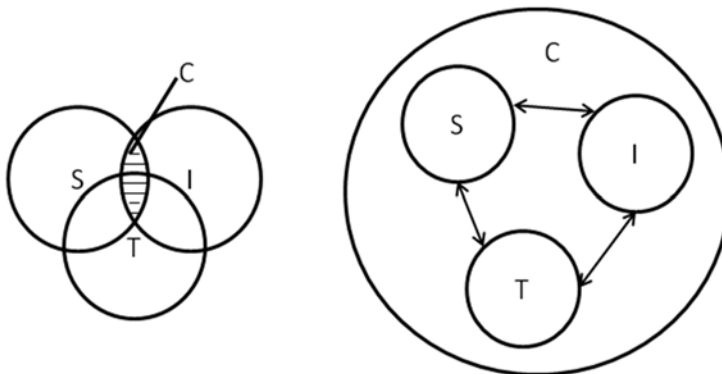
Warto dodać, że cechę wirtualności postrzeganą jako jeden z przejawów istnienia „cyberprzestrzeni”, wprowadzili do filozofii, jako kategorię ontologiczną Jean Baudrillard, Jean Derrida, Umberto Eco, Richard Rorty, tradycyjnie łączeni z postmodernizmem. W ten sposób wirtualność znosi dystynkcję między sferą *realis* a *virtualis*, prawdą a pozorem, kopią a oryginałem, co stało się przedmiotem licznych dyskursów prowadzonych przez filozofów.

## Istota cyberprzestrzeni

Postępująca, od co najmniej ćwierć wieku, swoista konwergencja technologii informatycznych, telekomunikacyjnych i mediów (rysunek 1), a w konsekwencji infosfery, socjosfery i technosfery, musiała przynieść nową jakość w postaci fenomenu „cyberprzestrzeni” – przestrzeni globalnej, nieograniczonej czasem ani granicami, geograficznymi czy politycznymi (rysunek 2). Mówiąc o technosferze, najczęściej ma się na uwadze globalną sieć teleinformatyczną, a to skłania do internetowych odniesień, z „globalną pajęczyną” włącznie (sieć WWW) (rysunek 3).



**Rysunek 1.** Konwergencja systemów informacyjnych



**Rysunek 2.** Dwa spojrzenia na cyberprzestrzeń (C) jako rezultat konwergencji socjofery (S), infosfery (I) i technosfery (T).

Sięciowość należy traktować jako cechę konstytutywną cyberprzestrzeni, a wirtualność – potencjalną, zaś biorąc pod uwagę walory komunikacyjne nie można pominąć interaktywności, multimedialności i hipertekstowości. Specyfikacja cech konstytutywnych i ich wzajemnych relacji semantycznych, to jeden z ontologicznych aspektów cybernetycznej przestrzeni.

Z punktu widzenia współczesnych badań systemowych istotne znaczenie mają cechy strukturalne i funkcjonalne złożonego systemu o strukturze „sieci sieci”, ewoluującego, zdolnego do zachowań chaotycznych związanych z nieliniowym charakterem relacji (stosunków i sprzężeń) między elementami: powstającymi i zanikającymi sieciami składowymi.

Jedną z przyczyn tego należy upatrywać w społecznym charakterze relacji wewnątrz- i międzysieciowych. Ludzkość od zarania cywilizacji tworzyła różnorodne sieci komunikacyjne będące wyrazem rosnącej złożoności relacji społecznych. Powstawały i rozwijały się przed wynalazkiem Gutenberga, lecz dopiero wynalazek druku przyniósł swoistą rewolucję informacyjną, co Marshal McLuhan określił mianem „galaktyki Gutenberga”. Trwała ona do połowy XX wieku i obejmowała całość społecznych skutków rozwoju „technologii informacyjnych I generacji” (analogowa: telegrafia, telefonia, radiofonia, telewizja). Powstanie cybernetyki (1948), jako jednej z najbardziej wpływowych idei drugiej połowy mininego stulecia, nie tylko przyniosła liczne wartościowe teorie i projekty, lecz kreowała pewną uniwersalną wizję cybernetycznego społeczeństwa. Można zatem proponować, aby okres wpływów cybernetyki określać, przez analogię, „galaktyką Wienera” (obejmującą np. japoński program społeczeństwa informacyjnego). Wyłonienie się Internetu (1990) przynosi, według Manuela Castellsa, „galaktykę Internetu”. Można zatem każdemu z wyróżnionych okresów przypisać pewien typ cyberprzestrzeni (patrz tabela 1 na następnej stronie).

Wśród prób interpretacji bądź reinterpretacji istoty obiektu określanego mianem cyberprzestrzeni można się wyróżnić następujące podstawowe ujęcia:

1. Cyberprzestrzeń to po prostu Internet, jego zasoby i usługi oraz użytkownicy.
2. Cyberprzestrzeń utożsamia się z wirtualną rzeczywistością generowaną przez komputer, sieć i Internet.
3. Cyberprzestrzeń stanowi w istocie społeczną megasieć – „sieć sieci” (ang. *net of nets*), której uczestnicy indywidualni i grupowi (społeczności) eksploatują zasoby globalne dostarczane przez Internet (ogólniej – sieć).
4. Cyberprzestrzeń to po prostu ewoluujący dynamiczny system złożony (ang. *system of systems*), i takim go należy przede wszystkim postrzegać, bez względu na to czy eksponowane będą jego techniczne, informacyjne, czy społeczne aspekty.

Bez względu na przyjęty model poznawczy cyberprzestrzeni, proponowane są liczne ujęcia pragmatyczne, operacyjne, przyjmowane np. w programach rządowych, NATO czy Unii Europejskiej. Przykładowo, w Rządowym Programie Ochrony Cyberprzestrzeni RP na lata 2009-2016 przejęto następującą definicję cyberprzestrzeni:

„Cyberprzestrzeń – cyfrowa przestrzeń przetwarzania i wymiany informacji tworzona przez systemy i sieci teleinformatyczne wraz z powiązaniem między nimi oraz relacjami z użytkownikami.

2. *Cyberprzestrzeń RP (dalej jako CRP)* – cyberprzestrzeń w obrębie terytorium państwa Polskiego i w lokalizacjach poza terytorium, gdzie funkcjonują przedstawiciele RP (placówki dyplomatyczne, kontyngenty wojskowe)” [4, s. 6].

Tabela 1. Model ewolucji cyberprzestrzeni (przykład)

Faza rozwoju	Ogólna charakterystyka
Cyberprzestrzeń – 0	„Galaktyka Gutenberga” (M. McLuhan) Rozwój drukowanego pisma oraz początki rozwoju telegrafii, telefonii, radia, telewizji.
Cyberprzestrzeń – 1	„Galaktyka Wienera” (P. Sienkiewicz) „Społeczeństwo informacyjne” (Y. Masuda) Cybernetyczne koncepcje rozwoju systemów społecznych. Rozwój techniki cyfrowej, systemy komputerowe, łączność satelitarna (TELSTAR), sieć komputerowa (ARPANET), „boom PC”. Sztuczna inteligencja.
Cyberprzestrzeń – 2	„Galaktyka Internetu” (M. Castells) Internet (WWW). Gospodarka oparta na wiedzy. Globalizacja.
Cyberprzestrzeń – 3	„Galaktyka?” (?) Internet (Web.2.0). Globalizacja sieci komunikowania społecznego. Nowe formy zachowań społecznych. Cyberbezpieczeństwo sieci systemów (P.Sienkiewicz). „Społeczeństwo wiedzy” (?)

Z powodu obecności w literaturze i filmie, najczęstsze jest eksponowanie związków między wirtualną rzeczywistością VR (*virtual reality*) i cybernetyczną przestrzeń (*cyberspace*), a niekiedy nawet ich utożsamianie. Niewątpliwy wpływ na to miała „cyberpunkowa”, powieść Wiliama Gibsona *Neuromancer*. Trudno byłoby znaleźć tekst na temat cyberprzestrzeni, w którym nie odwoływano by się do Gibsona i jego definicji, która przecież żadną definicją nie jest. By zadość uczynić tej tradycji, warto

przytoczyć stosowny fragment mówiący o cyberprzestrzeni: „To konsensualna halucynacja, doświadczana przez miliardy uprawnionych użytkowników we wszystkich krajach, przez dzieci nauczone pojęć matematycznych... Graficzne odwzorowanie danych pobieranych z banków wszystkich komputerów świata. Nie wyobrażalna złożoność...” [5, s. 53].

Wirtualność, jako swoista rehabilitacja iluzji zapewne ma początki w świecie sztuki i paradygmatu *mimesis*, czyli naśladownictwa. Obecnie należy przyjąć, że cechą wirtualności jest polisensoryczność przekazu oraz zaawansowany poziom symulacji dzięki technicznym możliwościom kreowania iluzji. Od początku technicznej realizacji VR eksponuje się takie cechy, jak: symulację i interaktywność, teleobecność, a zwłaszcza „zanurzenie” (ang. *immersion*) w sztucznie wykreowanym świecie przeżyć i złudzeń.

## Fantomy Lema

W rozważaniach dotyczących „esencji cyberprzestrzeni” nie może zabraknąć gigantycznych rozmiarów i wartości prozy oraz eseistyki Stanisława Lema, chociaż nie posługiwał się wprost terminem *cyberspace*. Nie wnikając w różne meandry twórczości tego pisarza, warto zwrócić uwagę choćby na znakomite tytuły jego prac poświęconych „eksplozji informacyjnej”, jak *Summa technologiae* oraz znacznie późniejsza *Bomba megabitowa*. Oczywiście, nieprzypadkowo tytuł pierwszego dzieła zapożyczony jest po części z pism św. Tomasza z Akwinu. Wśród lemowskich propozycji zwraca uwagę np. fantomatyka obwodowa oznaczająca wprowadzenie człowieka w świat przeżyć, których nieautentyczności wykryć nie można, oraz eksformacja, czyli eksplozja informacji lub pomysł czystej hodowli informacji. Skojarzenia lemowskiej fantastyki z cyberprzestrzenią, VR i AI (ang. *artificial intelligence*) wydają się być oczywiste.

O ile przez *Summa Technologiae* przebija optymizm, to w *Bombie megabitowej* dominuje klimat pesymizmu, którego motywem są problemy zrodzone przez rozwój technologii, Internetu i wszechogarniającej cyberprzestrzeni. Jerzy Jastrzębski – wybitny znawca „lemologii” – tak opisuje poglądy Lema prezentowane u schyłku życia: „Błyskawiczny rozrost informatycznej sieci nie wiąże się, niestety, z kumulacją poznawczych możliwości. Jest nawet czasami przeciwnie. Gigantyczne możliwości Internetu służą, podług Lema, bodaj przede wszystkim do produkowania nieobjętej masy informatycznego śmiecia, w której ginie informacja wartościowa; żadna, najbardziej nawet wyrafinowana wyszukiwarka nie potrafi, bowiem odróżnić informacji odkrywczej od banalnej, artykułów głupich od mądrych i nowatorskich,

tekstów produkowanych przez maniaków od tego, co wychodzi spod pióra zapoznanych geniuszów. Internet ma przy tym charakter żarłocznego molocha, który spacerujących w nim użytkowników łatwo uzależnia. W ten sposób powstanie sieci – zamiast prowadzić do spotęgowania rozumu – wzmogło jedynie techniczne możliwości przesyłania informacji, nie wpływając na jej, jakość. Internet stał się lustrem, w którym mrowiskowe, chaotyczne, wstrząsane zbiorowymi psychozami społeczeństwa współczesne ujrzyć mogą siebie. Mało tego: jest Internet również miejscem, w którym szczególnie mocno dają znać o sobie najgorsze ludzkie cechy – fascynacja pieniądzem, seksem, przemocą, skłonnością do bezinteresownego szkodenia innym – najlepiej widoczna w dziejach komputerowych wirusów. Temu rozpętaniu najdzikszych instynktów sprzyja anonimowość, na jaką może liczyć uczestnik internetowej komunikacji – w ten sposób obnaża się w sieci niejako alter ego cywilizacji, jej nieoficjalna, niepokazywana otwarcie strona...” [6, s. 47]. Świadomość tej ciemnej strony internetowej i ludzkiej natury musiała Lemowi człowiekowi silnie związanemu z ideałami modernizmu – z jego wiarę w zwierzchnią rolę Rozumu, w naukowy i technologiczny postęp, jako motoru dziejów, być szczególnie dotkliwa.

## Aspekty społeczne

Na początku lat 90 minionego stulecia, w czasie „Wojny w Zatoce” (1991), o której pisano, że była „pierwszą wojną informacyjną” [7, s. 11], pojawiała się pojęcie cyberprzestrzeni, jako piątego (oprócz ładu, przestrzeni morskiej, przestrzeni powietrznej i kosmosu) środowisko walki i wojny (model Wardena) [8].

Cyberprzestrzeń stała się tym samym swoistym narzędziem polityki, czyli przestrzenią konfliktów i sprzecznych interesów. To spowodowało kolejne propozycje i koncepcje o charakterze nie tylko poznawczym, ale także doktrynalnym, takie jak: *cyberwar*, *infowar*, *netwar* czy NCW (*Network Centric Warfare*). W gruncie rzeczy dotyczą one tego samego, tj. wykorzystywania cyberprzestrzeni do osiągnięcia celów politycznych za pomocą sił i środków teleinformatycznych. Wyróżnione terminy wraz z określeniem *cyberspace* weszły w pierwszej dekadzie XXI wieku do słownika języka polityków i wojskowych. Ogłaszane są raporty o stanie bezpieczeństwa cyberprzestrzeni oraz programy rządowe, wspólne UE i NATO, określające zagrożenia i konsekwencje wrogich działań w cyberprzestrzeni, która traktowana jest obecnie także, jako środowisko cyberprzestępstw, cyberinwigilacji, wreszcie cyberterrorizmu. Ten natomiast postrzegany jest obok, terrorizmu i proliferacji BMR, jako jedno z głównych zagrożeń dla bezpieczeństwa narodowego i międzynarodowego (tabela 2 i 3 na następnych stronach).



Tabela 2. Podstawowe rodzaje cyberzagrożeń

Zjawisko	Cechy charakterystyczne
Cyberprzemoc	Wykorzystanie cyberprzestrzeni w celu wymuszania odbioru niepożądanych komunikatów zawierających informacje (dane, obrazy, treści) sprzecznych z wartościami adresata.
Cyberprzestępstwo	Wykorzystanie cyberprzestrzeni w celu dokonania aktów kryminalnych pospolitych i zorganizowanych skierowanych na zasoby osób prywatnych i/lub organizacji (instytucji).
Cyberinwigilacja	Wykorzystanie cyberprzestrzeni w celu kontroli i/lub pozyskania informacji o zachowaniach i działaniach obywateli (społeczności, społeczeństwa) (efekt „Big Brother”).
Cyberterroryzm	Wykorzystanie cyberprzestrzeni w celu działań terrorystycznych (państwowych i pozapaństwowych).
Cyberautorytaryzm	Wykorzystanie cyberprzestrzeni w życiu politycznym państwa w sprzeczności z zasadami demokracji liberalnej (przeciwieństwem – cyberdemokracja).
Cyberwojna	Wykorzystanie cyberprzestrzeni w celu realizacji działań politycznych realizowanych przez siły zbrojne ( <i>cyberwarriors</i> ) i skierowane na zasoby i struktury państwa przeciwnika (również w działaniach innych niż wojna).

Redukowanie cyberprzestrzeni do Internetu jest podobnym uproszczeniem, jak traktowanie Internetu jako jednorodnego i spójnego środowiska. Już w połowie lat 90. zeszłego wieku „cybermapa” obejmowała wiele przestrzeni, „zanurzonych w matrixie”, a był to wtedy właściwie początek przyspieszonego na przełamanie wieków rozwoju Internetu.

Życie w cyberprzestrzeni, owej „galaktyce Internetu”, wymusza modyfikację i modernizację niezbędnych do funkcjonowania społeczeństwa i państwa funkcji i profesji (tabela 3 na następnej stronie). Nie tylko w sensie „technologicznego wspomaganie” czyniącego pracę znośniejszą niż ta, która była udziałem ludzi pracy w społeczeństwie industrialnym. To oczywista konstatacja, wszak takie są bezpośrednio oczekiwane skutki rozwoju cywilizacyjnego, którego sił sprawczych należy postrzegać w sferze nauki, techniki, technologii. Dzięki temu można mówić nie tylko o cyberprzestrzeni, lecz o wielu nowych (zmodernizowanych) dziedzinach działalności społecznej w cyberprzestrzeni.

Tabela 3. Obszary specyficznych ograniczeń cyberprzestrzeni

Obszar	Charakterystyka
PRAWO ( <i>law</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prawo niejasne, niespójne;</li> <li>– niejasna odpowiedzialność za czyny i wykroczenia;</li> <li>– brak międzynarodowych (narodowych) kryteriów klasyfikacji i kwalifikacji;</li> <li>– nieprecyzyjne określenia aktów kryminalnych i aktów zagrożeń bezpieczeństwa narodowego.</li> </ul>
PRZESTRZEŃ ( <i>space</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– brak przestrzennych granic;</li> <li>– brak politycznych granic;</li> <li>– brak geograficznych granic;</li> <li>– brak doraźnych granic.</li> </ul>
ZAGROŻENIA ( <i>threats</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prosta, ogólnie dostępna technologia;</li> <li>– anonimowość sprawy;</li> <li>– wielość form cyberataków;</li> <li>– „efekt domina” jako skutek;</li> <li>– cechy broni masowej dezorganizacji;</li> <li>– niewielkie koszty ataków.</li> </ul>
BEZPIECZEŃSTWO ( <i>safety</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>– brak szybkich i skutecznych rozwiązań zabezpieczających;</li> <li>– mnogość obiektów zagrożeń (ataków);</li> <li>– wysokie koszty zabezpieczeń;</li> <li>– zróżnicowana podatność obiektów;</li> <li>– nieprzewidywalność źródeł zagrożeń;</li> <li>– bardzo wysokie koszty.</li> </ul>

Cyberprzestrzeń jako szczególny byt stwarza wiele kłopotliwych sytuacji nie tylko interpretacyjnych, lecz np. natury obyczajowej i formalno-prawnej, co ma istotne znaczenie dla tworzenia racjonalnych reguł zachowań społecznych, działalności gospodarczej, a także programów(strategii) bezpieczeństwa narodowego.

Podjęmowane są w sieci działania można najogólniej podzielić na pewne grupy takie, jak działania :

- finansowo-handlowe (e-biznes, e- bankowość);
- kreatywne (e-sztuka, e-edukacja, e- nauka);
- profesjonalno-publiczne (e-administracja);

- interaktywne (e-społeczności);
- komunikacyjno-informacyjne (e-mail).

W wielu wymienionych obszarach dostrzec można zmiany jakościowe, wykraczające poza internetowe wspomaganie. Jednakże w innych sferach działań opatrzonych etykietą „e-” nie sposób nie zauważyć cech, które niekiedy trudno w pełni zaakceptować, ze względu na nierzadkie przejawy dysfunkcjonalności i podatności zarówno na cyber-zagrożenia, jak i tradycyjne niebezpieczeństwa, z którymi ludzie w znacznym stopniu się oswoili.

Zainteresowanie budzą tzw. społeczności” internetowe (wirtualne), niosące nadzieje na rozwój relacji zaufania przy istnieniu relacji wymiany. Jednakże wspólnoty internetowe (wirtualne) są takie, jak jednostki je tworzące, wznoszące swoje cnoty, ale także lęki i uprzedzenia, kompleksy i emocje, których nie redukuje bynajmniej technologia. Analiza systemowa rozwoju społeczeństwa informacyjnego (sieciowego) była przedmiotem licznych prac, wśród których należy wymienić przede wszystkim „trylogię” Manuela Castellsa [9, 10, 11].

Jednym ze zjawisk najbardziej spektakularnych i ochoczo podejmowanych w ramach tzw. psychologii Internetu należy z pewnością zjawisko uzależnienia od Internetu i analiza jego społecznych skutków [12].

Sztuka – zarówno ta dużego formatu, jak i ta schlebająca gustom masowego odbiorcy – powołała do życia w przestrzeni kulturowej wiele bytów, które stały się obiektem zarówno swoistej adoracji, jak i fachowych analiz, że na wymienianiu Hala 9000 z 2001: *Odysei Kosmicznej* Stanleya Kubricka i *Matrixa* braci Wachowskich można poprzestać. Nie może budzić zatem zaskoczenia traktowanie cyberprzestrzeni jako miejsca i kontekstu sztuki, zaś Net.art stał się sztuką, dla której Internet jest zarówno medium, jak i swoistym środowiskiem wystawienniczym [13].

Net.art. żywi się niejako interaktywnością, rozbudowaną multimedialnością, wirtualnością i digitalizacją, hipertekstowością i nawigacją, przynosząc decentralizację sztuki. Należy zgodzić się z opinią, iż istnienie cyberprzestrzeni wpływa na dematerializację dzieła i rozszerzenie obszaru sztuki do skali globalnej.

Rodzące się pytanie o przyszłość sztuki w cyberprzestrzeni: czy net.art będzie zjawiskiem efemerycznym, czy trwałą i dominującą tendencją? wydaje się być postawione przedwcześnie.

Natomiast to, czy Internet będzie pełnił rolę globalnego marszanda czy dystrybutora literackich tekstów, muzyki, grafiki, filmu, jest oczywiste, bowiem cyberprzestrzeń pełni już rolę globalnego rynku sztuki, bardzo różnej, w tym potwierdzającej obawy sceptyków (choćby takich, jak Stanisław Lem).

## Aspekty epistemologiczne

Wyniki badań nad sieciami komputerowymi tworzą względnie spójną całość, traktowaną (jako teorię i inżynierię systemów /siec)teleinformatycznych) jak jedną z podstawowych dziedzin nauk technicznych, wymagających studiów interdyscyplinarnych. Oprócz wiedzy technicznej wykorzystującej doświadczenia z różnych okresów rozwoju technologii sieciowych, rośnie zapotrzebowanie na prace teoretyczne zmierzające do sformułowania najogólniejszych sądów w postaci praw lub propozycji ogólnych modeli sieci i systemów złożonych.

W powyższym kontekście można przywołać kilka wybranych propozycji teoretycznych:

- prace Claude'a E. Shannona, które przyniosły podstawy matematycznej teorii informacji (komunikowania);
- tzw. prawo Moore'a, które na podstawie danych empirycznych, prowadziło do wniosków, że co 18 miesięcy podwaja się liczba tranzystorów w układzie scalonym (sformułowana tak w roku 1965 zależność w dziesięć lat później była aktualizowana – co 2 lata, a w roku 1999 Moore uznał, że dotąd podwajanie będzie następować co 4-5 lat);
- prace Leonarda Kleinrocka i koncepcja Paula Barana „komutacji pakietów” dały początek rozwojowi sieci komputerowej wdrożonej w roku 1969 jako ARPANet;
- tzw. prawo Metcalfe'a mówiące, że wartość sieci jest funkcją kwadratu liczby jej użytkowników;
- prace Tima Bernersa-Lee, który pod koniec lat 80. ubiegłego wieku (będąc fizykiem zatrudnionym w CERN), stworzył pierwszy Web serwer i aplikację WWW.<sup>1</sup> Uczony ten często traktowany jest jako twórca Internetu.
- wielce obiecujące i zaawansowane prace Alberta Laszlo Barabasiiego, tworzącego teorię sieci (ang. *theory of networks*), w której centralne miejsce zajmują ewolucyjne grafy losowe (model BA).

---

<sup>1</sup> Obecnie głównym przedmiotem jego zainteresowań są sieci semantyczne i tzw. Web 3.0. Dodać należy, że Berners-Lee w rankingu „The Times” z roku 2000 najbardziej wpływowych uczonych XX wieku znalazł się na 20 miejscu. W październiku 2010 roku uczony ten w był Warszawie gościem specjalnym imprezy „Biznes to rozmowy”, odbywającej się pod hasłem: „20 lat Internetu. To dopiero początek”.

## **Zakończenie**

Prezentacja poglądów na istotę cyberprzestrzeni jest siłą rzeczy niekompletna, gdyż jest rezultatem zarówno arbitralnych założeń, jak i subiektywnych wyborów. Pozostaje pytanie najbardziej ryzykowne, mianowicie o przyszłość cybernetycznej przestrzeni i realizującego się w niej społeczeństwa informacyjnego. Postrzegając rosnącą dynamikę zmian w sferze ICT (technosferze), infosferze (eksplozja informacji, ale i smog informacyjny), a także w socjosferze (powstanie i rozwój mediów społecznościowych), należy przyjąć, że przyszłość cyberprzestrzeni będzie zapewne inna niż ją sobie obecnie wyobrażamy. Niewątpliwie o cywilizacji współczesnej, a raczej o obecnej i przyszłej (w sensie dających się przewidzieć trendów czy megatrendów) fazie jej rozwoju, można mówić jako o rozwijającej się cywilizacji informacyjnej.

Pytanie nurtujące nie tylko badaczy rozwoju społeczeństwa informacyjnego jest następujące: czy obecnie jesteśmy świadkami końca, czy początku pewnej epoki? Przyjmując nawet twardy determinizm technologiczny należy zadawać pytania o początek i o główne czynniki sprawcze, na które odpowiedzi bywają często rozbieżne. Analizę zapewne utrudnia zjawisko przenikania się dwóch głównych ruchów czy raczej społecznych postaw, a mianowicie postawy modernizacyjnej i konserwatywnej (w istocie antymodernizacyjnej, skierowanej przeciw globalizacji). Podobnie przenikają się, jak niemal zawsze, dwie tendencje – procesy integracji i dezintegracji.

Od tego, która z nich stanie się dominującą, zależy czy w cyberprzestrzeni czeka „samotność w sieci”, poczucie odrzucenia społecznego, zagubienia i zagrożenia, czy jeśli nie „globalna wioska” to społeczność internetowa z silnym poczuciem obywatelskości i świadomością szans rozwojowych, jakie niesie rozwój nauki i postęp technologiczny. Rozwój społeczeństwa informacyjnego w globalnej cyberprzestrzeni stanowi jedno z podstawowych wyzwań cywilizacyjnych, stwarza szanse, które należy wykorzystać oraz przynosi zagrożenia, przed którymi trzeba się zabezpieczyć.

## **Literatura**

- [1] Engelking R., *Topologia ogólna*, Warszawa, PWN, 1976
- [2] Castells M., *Galaktyka Internetu*, Rebis, Poznań 2003
- [3] *Encyclopaedic Dictionary of Mathematics for Engineers and Applied Scientists*, Pergamon Press, Oxford 1976

- [4] Rządowy Program Ochrony Cyberprzestrzeni RP na lata 2011-2016, <http://bip.msw.gov.pl/bip/programy/19057,Rządowy-Program-Ochrony-Cyberprzestrzeni-RP-na-lata-2011-2016.html>
  - [5] Gibson W., *Neuromancer*, Zys i S-ka, Warszawa 1996.
  - [6] Jastrzębski J., *Chaos na cenzurowanym, późna eseistyka Lema*, „Zagadnienia Filozofii w Nauce” 2003, Vol. XXXIII
  - [7] Campen S.(Ed.), *The First Information*, AFCEA, Washington 1996.
  - [8] Warden J.A., *The Enemy as a System*, “Airpower Journal”, 1995, Vol. 9, No. 1
  - [9] Castells M., *Spoleczeństwo sieci*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
  - [10] Castells M., *Sila tożsamości*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
  - [11] Castells M., *Koniec tysiąclecia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
  - [12] Goban-Klas T., Sienkiewicz P., *Spoleczeństwo informacyjne: szanse, zagrożenia, wyzwania*, Fundacja Telekomunikacji, Kraków 1999
  - [13] Wójtowicz E., *Net art*, Rabid, Kraków 2008
- 

## **The Ontology of Cyberspace**

### **Abstract**

The paper presents foundations of ontology of cyberspace, proposition of its use as a meganetwork and complex system and concept of cyberspace evolution.

*Keywords* – cyberspace, net of nets, system of systems, ontology, evolution.