



Architecture
and town planning
Quarterly

Kwartalnik architektury
i urbanistyki



4/2025
ISSN LXX
ISSN 2543-0451
ISSN 0033-9745

Zofia Hartman, *Zamieszkiwanie i używanie. Uwagi o pojęciu infrastruktury*, „Kwartalnik Architektury i Urbanistyki”, t. LXX, 2025, z. 4, s. 19–31

Zofia Hartman, *Residence and use. Comments on the concept of infrastructure*, "Architecture and Town Planning Quarterly", vol. LXX, 2025, no. 4, pp. 19–41 [English version pp. 32–41]

DOI: 10.17388/WUT.2025.0067.ARCH

Artykuł dostępny na licencji Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0

This article is available under a Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 license



Zamieszkiwanie i używanie. Uwagi o pojęciu infrastruktury

Streszczenie

Artykuł stanowi próbę konceptualizacji pojęcia infrastruktury w perspektywie humanistycznej, z uwzględnieniem jego genezy, ewolucji semantycznej oraz współczesnych ujęć teoretycznych. Autorka odchodzi od technokratycznego rozumienia infrastruktury jako zestawu materialnych urządzeń wspierających funkcjonowanie społeczeństwa, by zaproponować analizę tego pojęcia jako relacyjnego, historycznie uwarunkowanego i osadzonego w praktykach społecznych. W tekście omówione zostały kluczowe podejścia wypracowane na gruncie studiów nad nauką i technologią (STS), filozofii, socjologii oraz urbanistyki, m.in. prace na temat infrastruktury autorstwa S.L. Star, G.C. Bowkera, B. Larkina, L. Winnera czy B. Latoura. Szczególną uwagę poświęcono napięciu między funkcją użytkową a egzystencjalnym wymiarem infrastruktury, analizując opozycję między „używaniem” a „zamieszkiwaniem” (m.in. na podstawie refleksji M. Heideggera). Artykuł podkreśla, że infrastruktura nie istnieje jako obiektywny zbiór elementów, lecz jako dynamiczna relacja między artefaktem a kontekstem społeczno-kulturowym. Proponowana perspektywa umożliwia reinterpretację pojęcia infrastruktury jako zjawiska nie tylko technicznego, lecz również głęboko osadzonego w doświadczeniu człowieka i strukturach życia codziennego.

Słowa kluczowe

struktura | materialność | infrastruktura | urbanistyka
humanistyczna | teoria aktora-sieci (ANT) | studia
nad nauką i technologią (STS)

Zofia Hartman, mgr
Wydział Filologiczny
Uniwersytet Łódzki

Zofia Hartman, MSc
Faculty of Philology
University of Łódź

Słowo „infrastruktura” jest nie tylko pospolite, lecz, *nomen omen*, przyziemne. Dlatego jego znaczenie wydaje się tyleż jasne, co trywialne. Na pozór dobrze wiadomo, co to pojęcie znaczy, a gdyby w jakimś kontekście okazało się jednak niejasne czy niejednoznaczne, to przecież zawsze możemy skorzystać z prawa do własnych uściśleń i definicji „na potrzeby” takiej czy innej wypowiedzi. Jednak często zbyt pochopnie sądzimy, że pojęcie infrastruktury jest czysto techniczne i pozbawione głębi. Wręcz przeciwnie – istnieje bogata literatura urbanistyczna, socjologiczna, a nawet filozoficzna, poświęcona zagadnieniu infrastruktury jako kategorii teoretycznej. Niniejszy artykuł ma na celu wyeksponowanie tego konceptualnego i teoretycznego potencjału, jaki rozwija się w polu semantycznym zogniskowanym na słowie „infrastruktura”. Na tym tle zaprezentowany zostanie zarys koncepcji rozumienia infrastruktury w kontekście opozycji „używać” i „zamieszkiwać”.

Chyba najbardziej pojemną, a jednocześnie lapidarną definicję sformułował w swoim filozoficznym rozważaniu o infrastrukturze Brian Larkin: „Infrastrukturą są wytwory materialne umożliwiające przestrzenny ruch wymiany. To fizyczne sieci komunikacyjne, poprzez które towary, idee, odpady, siły, osoby i pieniądz utrzymują się w ruchu”¹. To powiązanie infrastruktury z ruchem jest bardzo intuicyjne, lecz w jakiejś mierze niespójne z semantyką i etymologią słowa „infrastruktura”. Podstawą jest tu oczywiście słowo „struktura”. Słownik filozoficzny Lalande’a w haśle „struktura” podkreśla przemianę semantyczną, jaką przeszło to słowo. Dawniej oznaczało pasywny zestaw powiązanych ze sobą elementów, a obecnie – dynamiczny zestrój współdziałających ze sobą i wzajemnie określających swoją funkcję czynników. We współczesnych naukach przyrodniczych i społecznych struktura to zawsze układ znajdujący się w ruchu i spełniający pewne funkcje. W filozofii strukturalizmu, a zwłaszcza poststrukturalizmu, struktura niemalże traci swoją fizyczność, stając się samym ruchem, systemem różnicowań i kontekstowo funkcjonujących symboli².

Przedrostek „infra-” sugeruje coś znajdującego się poniżej, a więc – w powiązaniu ze słowem „struktura” – coś, co ugruntowuje strukturę albo stanowi jej niższą warstwę, część. Język polski mógłby to oddać poprzez słowo „podstruktura”. Taka interpretacja jest jednakże myląca. Naprawdę chodzi o coś innego, a mianowicie o fundujący czy „spodni” charakter tego, co nazywamy infrastrukturą. Infrastruktura jest czymś, co znajduje się „na dole” – tak jak „na dole” jest droga, jeszcze niżej instalacje podziemne i kanalizacja.

Krótko mówiąc, słowo „struktura” konotuje pewien sposób, w jaki poszczególne części systemu są powiązane i jak ze sobą „współpracują”. Odnosi się do układu lub organizacji elementów, które razem tworzą coś spójnego. Może to dotyczyć zarówno fizycznych obiektów, jak i abstrakcyjnych koncepcji. Przedrostek „infra-” w powszechnym rozumieniu terminu „infrastruktura” wskazuje na podstawowy (dosłownie i w przenośni) status urządzeń, które są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania gospodarki, systemów technicznych, życia codziennego. Obejmuje zarówno elementy fizyczne (materialne), jak i organizacyjne, które stanowią podstawę działalności człowieka. Obszary, z którymi określenie to jest kojarzone, dotyczą jednak w większości sieci urządzeń przyczyniających się do codziennego funkcjonowania społeczeństw. Semantyka słowa „struktura” skupia się więc na bardziej czy mniej dynamicznie pojmowanej organizacji elementów i relacjach między nimi, a semantyka słowa „infrastruktura” koncentruje się na takich elementach znaczeniowych, jak „fundowanie” czy „dostarczenie podstaw”, co oznacza, mówiąc w uproszczeniu, że tam, gdzie działają jakieś struktury, tam muszą też istnieć ich „infrastruktury”, dające tym strukturom oparcie i warunki dla ich egzystencji.

W pewnym sensie infrastruktura jest czymś, co w ogóle umożliwia wszelką cywilizację. Jeśli cywilizację pojmujemy jako wielość funkcjonujących struktur społecznych, kulturowych itd., to ich podstawą zawsze jest infrastruktura. Jak pisze

¹ B. Larkin, *The Politics and Poetics of Infrastructure*, „Annual Review of Anthropology”, T. 42, 2013, s. 329.

² Por. G. Deleuze, *Po czym rozpoznać strukturalizm?*, tłum. S. Cichowicz, w: *Drugi współczesnej filozofii*, red. W. Siemek, Warszawa 1978, s. 286–321.

B. Larkin: „infrastruktury zazwyczaj zaczynają się jako seria małych niezależnych technologii o bardzo zróżnicowanych standardach technicznych. Stają się infrastrukturami, gdy jeden system technologiczny zaczyna dominować nad innymi lub gdy niezależne systemy łączą się w sieć”³. Na przykład: ścieżki stają się drogami, rozsiane na pewnym terenie groby – cmentarzami, a prywatne pojemniki na zboże zastępowane są przez publiczne spichrze.

Do każdej kategorii rodzącej się infrastruktury można wskazać takie przykłady na różnych etapach rozwoju cywilizacji. Rozwijające się sieci dróg asfaltowych, tuneli i mostów umożliwiają skuteczniejsze przemieszczanie się pojazdów, uruchamiając rozwój systemu transportu lądowego osób, żywności i innych towarów. To z kolei tworzy struktury logistyczne firm zajmujących się transportem lądowym. Oprócz pełnych półek w sklepach, sieć dróg umożliwia międzynarodowy handel, co z kolei związane jest z globalną gospodarką i polityką. Aby czajnik elektryczny mógł działać, potrzebne są kable, gniazdko, sieć energetyczna, elektrownia i inne elementy, a także praca projektantów, inżynierów, serwisantów, menedżerów, kontrolerów, regulatorów oraz samych użytkowników.

Według jednego z najważniejszych francuskich źródeł słownikowych, słownika definicyjnego i etymologicznego autorstwa Émile Littré wydanego pod koniec XIX wieku, termin „infrastruktura” używany był początkowo do opisu struktur wspierających funkcjonowanie systemów kolejowych, takich jak nasypy, tory, mosty i tunele⁴. W tym okresie (koniec wieku XIX i początek XX) jego znaczenie było dość wąskie, ograniczone do inżynierii kolejowej. W pierwszych dekadach XX wieku, wraz z rozwojem innych form transportu i komunikacji, znaczenie „infrastruktury” zaczęło się rozszerzać. Autorzy zbiorowej publikacji *Infrastructuring Publics*⁵ przywołują termin „large technological system” (LTS), którym niegdyś określano to, co dzisiaj nazywa się infrastrukturą⁶. Z czasem termin „infrastruktura” zaczął być używany do opisu nie tylko struktur kolejowych, lecz również innych form transportu, takich jak drogi, porty i mosty, które były kluczowe dla funkcjonowania rozwijających się gospodarek⁷. Architekci i planiści miejscy zaczęli również korzystać z tego terminu, aby opisać podstawowe systemy, które wspierały rozwój miast, takie jak sieci wodociągowe, kanalizacyjne oraz energetyczne⁸. W języku angielskim słowo *infrastructure* było początkowo szeroko stosowane w kontekście budowy baz wojskowych, kolei i lotnisk podczas II wojny światowej. Po jej zakończeniu, gdy wiele

³ Op. cit., s. 330.

⁴ E. Littré, *Dictionnaire de la langue française*, Paris 1863–1873, <https://www.littre.org/definition/infrastructure> (dostęp: 1.06.2025).

⁵ *Infrastructuring Publics*, red. M. Korn, W. Reißmann, T. Röhl, D. Sittler, Berlin 2019.

⁶ Op. cit., s. 13. LTS to termin, który zaproponował po raz pierwszy Thomas P. Hughes w swojej książce *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880–1930*, Baltimore 1983.

⁷ A. Volmar, *From Systems to 'Infrastructuring': Infrastructure Theory and Its Impact on Writing the History of Media*, w: *Rethinking Infrastructure Across the Humanities*, Bielefeld 2023, s. 53–54.

⁸ Zob. R. White, *Railroaded: The Transcontinentals and the Making of Modern America*, New York 2011. White opisuje rozwój kolei w Stanach Zjednoczonych oraz ich wpływ na rozszerzenie pojęcia infrastruktury w kierunku systemów transportowych, które wspierały rozwijające się gospodarki, w tym drogi, porty i mosty.

krajów zmagало się z odbudową, termin ten zaczął obejmować różne elementy niezbędne do funkcjonowania społeczeństw i gospodarek, takie jak drogi, mosty, porty, lotniska, sieci komunikacyjne, systemy energetyczne i wodociągowe.

Historia terminu „infrastruktura” to historia poszerzania i stopniowego uogólniania jego znaczenia. Tymczasem sam desygnat tego terminu nie rozszerzał się horyzontalnie, w ramach jednej kategorii obiektów czy warstwy ontologicznej, lecz raczej „pogłębiał się”, uzyskując budowę warstwową i diachroniczną, a więc sedymentacyjną. „Infrastrukturę” należy dziś rozumieć tyleż „szeroko”, co „głęboko”, czyli jako ustrukturyzowaną warstwowo. Oznacza to między innymi, że współczesne elementy infrastruktury, takie jak budynki, tory kolejowe, instalacje elektryczne itp., praktycznie nigdy nie powstają bezpośrednio w naturze. Powstają na bazie wcześniejszych (infra)struktur i stanowią fundament dla przyszłych warstw – materialnych i symbolicznych. Infrastruktura nie rozwija się *de novo*; zмага się z „bezwładnością zainstalowanej bazy” i dziedziczy mocne i słabe strony tej bazy, jak piszą Star i Ruhleder⁹, socjologowie, których badania stały się podstawą tego, co obecnie nazywamy teorią infrastruktury.

Obecna infrastruktura jest konsekwencją poprzednich warstw. To, co zostaje zapamiętane, jest zawsze zachowane i konserwowane. „Archeologiczne” pojmowanie infrastruktury poszerza horyzont badań. Możemy zrozumieć, dlaczego to, co widzimy w mieście, wygląda tak, jak wygląda, choć może uderzać brakiem funkcjonalności. Możemy również odkryć, co zostało porzucone, zakryte lub zniszczone – i dlaczego. Zawsze są też jakieś formy komunikacji ukryte za albo „pod” infrastrukturą, pod jej najbardziej aktualnymi warstwami. Jest ona więc śladem licznej pokoleniami ludzkiej pracy i współpracy, jednocześnie zapewniając kanały dla nowych praktyk komunikacji. Niewidzialne i nieczynne składniki infrastruktury tworzą ukrytą topografię – palimpsest zabudowany kolejnymi warstwami kanałów, dróg, instalacji i budynków.

Infrastruktura jest wynikiem pewnego historycznego i technologicznego procesu, który pozostawił po sobie obecny stan infrastruktury, a ściślej: najbardziej widoczną i aktualną jej warstwę. Badanie infrastruktury jest zatem badaniem wcześniejszej aktywności człowieka w danym miejscu, badaniem „podpiwniczenia” aktualnego życia. Głęboko zrozumiana infrastruktura pozwala postrzegać człowieka jako twórcę i jako użytkownika. Socjologiczna perspektywa na infrastrukturę pozwala zajrzeć „pod powierzchnię” nowych obiektów, aby zobaczyć proces komunikacyjny i społeczny, którego materialnymi efektami są te obiekty. Badanie infrastruktury w ostatecznym rozrachunku jest humanistyczne, bo zawsze dotyczy spraw ludzkich, a jednocześnie uczy nas, jak czytać sprawy „nieludzkie”, czyli materialne i fizyczne obiekty. Infrastruktura staje się bowiem infrastrukturą tylko w określonym kontekście społecznym i praktycznym – np. las może być przestrzenią neutralną, potem teatrem zbrodni, a później przestrzenią pamięci. Wartość infrastruktury nie tkwi w samej rzeczy, ale w jej użyciu i funkcji w danym czasie. Innymi słowy, nie

⁹ K. Ruhleder, S. Star, *Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces*, „Information Systems Research”, 1996, nr 7(1), s. 113.

istnieje ona jako obiektywny, trwały byt, ale jako relacja między artefaktem a praktyką społeczną. „Infrastruktura jest zasadniczo relacyjnym pojęciem. Staje się infrastrukturą w odniesieniu do zorganizowanych praktyk”¹⁰, piszą K. Ruhleder i S. Star. Pytanie, które należy zadać, nie brzmi: „co?”, ale „kiedy?” i „dla kogo?” jest to infrastruktura¹¹. Tym samym infrastruktura nie jest czymś, co można zdefiniować jako zestaw obiektów lub technologii. Badacze, w kontekście przywołanej relacyjności, wprowadzają termin „ekologii infrastruktury”, odchodząc tym samym od inżynierskiego spojrzenia i proponując analizę infrastruktury jako części kultury organizacyjnej i praktyk społecznych¹².

Pionierzy humanistycznych studiów nad infrastrukturą, Susan L. Star i Geoffrey C. Bowker, wielokrotnie w swoich pracach podkreślają, że infrastruktura nie jest jedynie technologicznym narzędziem, ale też wynikiem skomplikowanej sieci zależności społecznych, politycznych i kulturowych; nie jest statycznym systemem, lecz zależy od codziennych praktyk i interakcji użytkowników¹³. Ich podejście ukazało infrastrukturę jako dynamiczną, zróżnicowaną i zależną od kontekstu, głęboko zakorzoną w kulturze i historii, a nie tylko wynikającą z połączenia czysto pragmatycznego i uniwersalnego systemu elementarnych potrzeb z dostępnymi zasobami materialnymi i technologicznymi. Infrastruktura jest więc rzeczywistością symboliczną w dwojakim sensie – jako forma kultury, którą badać należy metodami antropologii kulturowej, oraz jako forma komunikacji, którą analizować należy tak, jak analizuje się systemy informatyczne. Takie ujęcie zaproponował Bowker, formułując „komunikacyjny” paradygmat w urbanistyce.

Jak widzimy, badania nad infrastrukturą to szerokie, wielodyscyplinarne pole, które obejmuje różne obszary nauki i badań, od socjologii i nauk politycznych po technologię, architekturę i inżynierię. Jednym z pierwszych badaczy zajmujących się tym tematem był urodzony w 1942 roku Michael Mann, brytyjsko-amerykański socjolog i historyk. Mann badał infrastrukturę władzy w kontekście organizacji państw. Jego prace skupiają się na tym, jak państwa wykorzystują infrastrukturę do zarządzania terytoriami i populacjami. W czterotomowym wydaniu *The Sources of Social Power*¹⁴ Mann rozwija teorię czterech źródeł władzy: ideologicznej, ekonomicznej, militarnej i politycznej. W tym kontekście infrastruktura logistyczna, jak drogi czy systemy komunikacyjne, stanowi kluczowy element organizacji władzy.

W pierwszej połowie XX w. infrastruktura była kluczowym terminem słownika postępu i modernizacji. Ówczesne myślenie o mieście skoncentrowane było na strategiach infrastrukturalnych. Budowa dróg i mostów, elektryfikacja i kanalizacja były kluczem do utrzymania prosperity miasta i regionu. Nie było to pozbawione

¹⁰ Ibidem, tłum. własne.

¹¹ *Infrastructuring Publics*, op. cit., s. 14.

¹² K. Ruhleder, S. Star, op. cit.

¹³ Chodzi m.in o książki; *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, London 2000; *Boundary Objects and Beyond: Working with Leigh Star*, Cambridge, MA 2015.

¹⁴ M. Mann, *The Sources of Social Power*: tom 1 – *A History of Power from the Beginning to AD 1760* (1986); tom 2 – *The rise of classes and nation-states, 1760– 1914* (1993); tom 3 – *Global Empires and Revolution, 1890–1945* (2012); tom 4 – *Globalizations, 1945–2011* (2013), Cambridge, MA.

podstaw, lecz II wojna światowa ostudziła nieco entuzjazm rozwojowy, a zadanie odbudowy zniszczonych miast wymuszało przemyślenie na nowo tego, czym w ogóle jest miasto, jakie ma pełnić funkcje i komu służyć. Oczywiście, służyć powinno mieszkańcom. Funkcjonalność zaczęto postrzegać w silniejszym niż wcześniej powiązaniu ze stylem życia i satysfakcją z zamieszkiwania w danej dzielnicy. Żłobki i przedszkola zaczęły być ważniejsze od studzienek ściekowych i transformatorów – choćby dlatego, że kanalizacja i elektryfikacja stały się oczywistością.

Kwestionowanie podejścia skoncentrowanego na wielkich projektach infrastrukturalnych pojawiło się z początkiem lat 60. XX w. Badacze wskazywali na ograniczenia w tym podejściu, takie jak ignorowanie aspektów społecznych i kulturowych, a także nadmierną koncentrację na fizycznych strukturach, które często nie przynosiły oczekiwanych korzyści dla lokalnych społeczności. Krytyka skoncentrowana na wielkich projektach infrastrukturalnych w latach 60. i 70. XX wieku jest dobrze udokumentowana w literaturze z zakresu ekonomii rozwoju, urbanistyki i socjologii. W swojej książce *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*¹⁵ James C. Scott analizuje wielkie projekty modernizacyjne, w tym infrastrukturalne, które miały na celu poprawę warunków życia w krajach rozwijających się. Wskazuje na ograniczenia tych projektów, takie jak brak zrozumienia lokalnych potrzeb i warunków społecznych oraz krytykuje zbyt technokratyczne podejście do rozwoju. Podobnie uważa John Friedmann, autor opracowania czteroetapowego modelu rozwoju regionalnego „rdzeń – peryferie”. W pracy *Empowerment: The Politics of Alternative Development*¹⁶ Friedmann analizuje alternatywne podejścia do rozwoju, w których kluczową rolę odgrywa społeczność lokalna. Krytykuje wielkie, scentralizowane projekty infrastrukturalne za ignorowanie aspektów społecznych i kulturowych oraz za niewystarczającą troskę o potrzeby mieszkańców.

W odpowiedzi na tego rodzaju krytykę, zaczęto modyfikować i rozszerzać pojęcie infrastruktury, uwzględniając w jego semantyce coraz więcej czynników niematerialnych. Termin „infrastruktura” zaczął obejmować również elementy kapitału społecznego, a nie tylko obiekty fizyczne¹⁷. Warto tutaj przywołać pojęcie „miękkiej” i „twardej” infrastruktury. Są to pojęcia wywodzące się z ekonomicznego sposobu myślenia o systemach społecznych i technicznych. Infrastruktura pojawiła się w dyskursie ekonomii rozwoju dopiero pod koniec lat 50. XX wieku. Wcześniej mówiło się o kapitale społecznym bądź nadbudowie. Pisze na ten temat William J. Rankin w pracy *Infrastructure and the international governance of economic devel-*

¹⁵ J.C. Scott, *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, New Haven 1998.

¹⁶ J. Friedmann, *Empowerment: The Politics of Alternative Development*, Cambridge, MA 1992.

¹⁷ Zob. D. Harvey, *Social Justice and the City*, Athens, GA 1973. Harvey bada zależności między infrastrukturą a sprawiedliwością społeczną, krytykując nadmierną koncentrację na fizycznych inwestycjach, które nie zawsze prowadzą do poprawy warunków życia dla wszystkich grup społecznych. Proponuje bardziej holistyczne podejście do rozwoju, które uwzględnia także inwestycje w kapitał ludzki i społeczny.

opment, 1950–1965¹⁸. Rankin pokazuje, jak pojęcie infrastruktury przeszło z języka inżynierskiego do nauk społecznych, gdzie najpierw rozumiane było jako całokształt materialnych uwarunkowań rozwoju społeczno-cywilizacyjnego, stopniowo wzbogacając swoje znaczenie, by w końcu obejmować – na najwyższym poziomie ogólności – wszelkie narzędzia społecznej organizacji, narodowej i międzynarodowej normatywizacji/normalizacji oraz sprawowania władzy.

W nowszych ujęciach podkreśla się wręcz pierwszeństwo infrastruktury miękkiej, czyli symbolicznej, jako całokształtu warunków możliwości zaistnienia infrastruktury twardej. Znaczy to, że bez określonych uwarunkowań społecznych i instytucjonalnych nie byłoby możliwe projektowanie, wdrażanie ani funkcjonowanie infrastruktury fizycznej¹⁹. Coraz częściej kwestionuje się jednak zasadność ścisłego podziału na infrastrukturę „twardą” i „miękką”, wskazując na ich wzajemne powiązania i współzależność w ramach zespołów społeczno-technicznych. Przykładem mogą tu być Geoffrey C. Bowker i Susan Leigh Star, którzy w pracy *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, w rozdziale *How to infrastructure* przedstawiają infrastrukturę jako hybrydę materialności i instytucjonalnych ram działania: „Infrastruktura jest zanurzona w innych strukturach, układach społecznych i technologiach”²⁰.

Lata 60. i 70. XX w. również przyniosły zasadniczą zmianę w podejściu do badań nad infrastrukturą, co było wynikiem rozwoju studiów nad nauką i technologią (STS), czyli interdyscyplinarnego programu łączącego elementy filozofii i socjologii nauki, filozofii techniki oraz nauk społecznych i politycznych. Jednym z najbardziej przełomowych dzieł, które ukształtowały ten nurt, była opublikowana w 1962 roku książka T. Kuhna *Struktura rewolucji naukowych*²¹. Praca ta, *nomen omen*, zrewolucjonizowała dotychczasowe rozumienie rozwoju nauki, podważając klasyczne linearne i kumulatywne modele postępu naukowego. Zgodnie z koncepcją Kuhna, nauka nie rozwija się poprzez ciągłe, stopniowe dodawanie nowych ustaleń do istniejącego już statycznego zasobu wiedzy, lecz poprzez kryzysy (rewolucje naukowe), prowadzące do zasadniczej zmiany paradygmatu teoretycznego danej dyscypliny. Zmiana w rozwoju nauki nie jest stopniowa, lecz skokowa. Tezy Kuhna stały się fundamentem dalszych badań nad tym, jak badania naukowe i ich technologiczne implikacje są powiązane z innymi zjawiskami i praktykami społecznymi. Jego koncepcja zmiany paradygmatycznej oraz społecznej natury rewolucji naukowych podważyła tradycyjne, pozytywistyczne rozumienie nauki jako neutralnego i obiektywnego procesu. Antypozytywistyczny przewrót w teorii nauki miał ogromny wpływ na urbanistykę, teorię architektury i inne dyscypliny na styku nauk inżynierskich oraz nauk społecznych i humanistycznych. Przełamanie pozytywistycznej bariery,

¹⁸ W.J. Rankin, *Infrastructure and the international governance of economic development 1950–1965*, w: *Internationalization of Infrastructures: Proceedings of the 12th Annual International Conference on the Economics of Infrastructures*, red. W. Auger, J.F. Bouma, J. Kunneke, Delft 2009.

¹⁹ Por. C. Turner, *The Infrastructured State. Territoriality and the National Infrastructure System*, Cheltenham, UK, Northampton, MA, 2020, s. 130.

²⁰ G.S. Bowker, S.L. Star, *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, London 2000, s. 231.

²¹ T. Kuhn, *Struktura rewolucji naukowych*, tłum. H. Ostromęcka, Warszawa 2020.

rozdzielającej dotąd świat nauk ścisłych i humanistyki umożliwiło nowe i szersze spojrzenie na problematykę relacji między człowiekiem a technologią i cywilizacją materialną, która w najszerszym ujęciu zaczęła się jawić jako uniwersalna infrastruktura egzystencji jednostkowej oraz życia społecznego. Klasyczny esej Martina Heideggera *Bauen, Wohnen, Denken* [Budować, mieszkać, myśleć]²² jest tego najbardziej dobitnym wyrazem.

Infrastruktura jako całokształt uwarunkowań codziennego życia obejmuje miejsca i połączenia – domostwa, drogi, linie przesyłowe i wszystko, co służy realizowaniu komunikacji i relacji pomiędzy mieszkańcami poszczególnych „miejsz zamieszkania”. W tym heideggerowskim schemacie jest jednakże coś jeszcze: horyzont nieba oraz Ziemia. Człowiek jest istotą zamieszkującą Ziemię pod kopułą nieba i gospodarującą w tym swoim planetarnym domostwie. Na co dzień, pośród pracy i zwyczajnych zajęć, wszystkie przedmioty, którymi się posługuje człowiek, są „podręczne”, zwyczajne i niestawiające oporu. Jednak, gdy coś poważnie zawodzi, wtedy pojawia się poczucie niepewności i kruchości istnienia, będące fundamentem ludzkiego doświadczenia w ogólności.

Spostrzeżenia Heideggera na temat miejsca techniki w doświadczeniu egzystencjalnym pozwalają lepiej zrozumieć pewne fundamentalne, a jednocześnie paradoksalne oczekiwanie, jakie żyjemy względem infrastruktury, a mianowicie, że będzie ona niezawodna, „bezproblemowa”, a wręcz niezauważalna. „Infrastruktura – jeśli dzieje się coś ekscytującego, zrobiliśmy to źle” – mówi komik John Oliver w programie „Last Week Tonight with John Oliver” na HBO²³. Cechą dobrze funkcjonującej infrastruktury jest jej transparentność. Im lepiej funkcjonuje, tym bardziej staje się przezroczysta, niewidoczna i mniej zauważalna dla użytkownika. W efekcie praca wielu osób zaangażowanych w tworzenie i utrzymanie wszelkiej infrastruktury również pozostaje niezauważona, a co za tym idzie – niedoceniona. Skupiamy się na rezultatach, nie zastanawiając się nad tym, co umożliwiała ich osiągnięcie. Paradoks infrastruktury polega więc na tym, że sukces mierzony jest tym, jak mało się ją zauważa. W momencie awarii jej kluczowa rola staje się nagle bardzo widoczna. Jako pierwsza pisała o tym S.L. Star: „Zazwyczaj niewidoczna jakość infrastruktury roboczej staje się widoczna, gdy dochodzi do awarii: serwer przestaje działać, most zostaje zerwany, następuje przerwa w dostawie prądu”²⁴. B. Larkin w artykule *The Politics and Poetics of Infrastructure* krytykuje jednakże tezę o transparentności infrastruktury jako jej definicyjnego atrybutu i kluczowej wartości. Podkreśla, że infrastruktura, wbrew popularnemu przekonaniu, nie zawsze musi być niewidoczna, gdy działa prawidłowo. Wręcz przeciwnie – może być celowo podkreślana i eksponowana, aby pełnić funkcję symboliczną i legitymizującą władzę lub ideologię, na przykład ideologię modernizacji. Infrastruktura bowiem nie jest jedynie systemem technicznym, lecz może służyć jako narzędzie władzy politycznej, ideologicznej oraz jako element

²² M. Heidegger, *Bauen, Wohnen, Denken*, w: *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen 1954.

²³ Last Week Tonight with John Oliver (HBO), „Infrastructure”, 2nd March 2015, za: *Infrastructuring Publics*, op. cit.

²⁴ S. Star, *The Ethnography of Infrastructure*, „American Behavioral Scientist”, T. 43, 1999, nr 3, s. 382.

polityki wizualnej. Jako przykład Larkin podaje kraje rozwijające się, gdzie budowa dróg lub elektrowni, choć często nieadekwatna do rzeczywistych potrzeb ludności, nadal jest promowana jako dowód na rozwój i postęp cywilizacyjny. Widoczność tych struktur jest ważniejsza od ich faktycznej funkcjonalności²⁵. Również dla Kellera Easterlinga, autora książki *Extrastatecraft: The Power of Infrastructure Space*²⁶, infrastruktura to powtarzalne układy przestrzenne, zestandaryzowane formuły organizujące życie codzienne i globalny kapitał.

„Słowo »infrastruktura« zazwyczaj kojarzy się z fizycznymi sieciami transportowymi, komunikacyjnymi lub użyteczności publicznej. Infrastruktura jest uważana za ukryte podłoże – medium łączące lub prąd między obiektami o pozytywnych konsekwencjach, kształcie i prawie. Jednak obecnie infrastruktura to nie tylko sieci rur i przewodów, ale także pule mikrofal wysyłanych z satelitów i populacje atomowych urządzeń elektronicznych, które trzymamy w naszych rękach. Wspólne standardy i idee, które kontrolują wszystko, od obiektów technicznych po style zarządzania, również stanowią infrastrukturę. Daleka od bycia ukrytą, infrastruktura jest obecnie jawnym punktem kontaktu i dostępu między nami wszystkimi – zasadami rządzącymi przestrzenią codziennego życia²⁷ – pisze Easterling. O ile Larkin podkreśla przede wszystkim widoczność infrastruktury jako narzędzia władzy, Easterling przesuwając akcent z samej widzialności na „operacyjność”. To, co w infrastrukturze najistotniejsze, nie musi mieścić się w jej materialnej formie, lecz w ukrytych protokołach, standardach i procedurach.

Wspomniana już książka Bowkera i Star *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*²⁸ wniosła do teorii infrastruktury nowe idee, związane z podjęciem oryginalnej tematyki klasyfikacyjnej i selekcyjnej mocy infrastrukturalnej inżynierii. Każdej bowiem inwestycji infrastrukturalnej towarzyszy dzielenie przestrzeni, odzwierciedlające pewne wyobrażenia i przesady odnośnie do tego, co od czego i w jaki sposób powinno być oddzielane, a przez to również odpowiednio „ocenione” i uhierarchizowane. Autorzy pokazują, w jaki sposób różne systemy klasyfikacji – np. kategorie medyczne, standardy techniczne, bazy danych – kształtują i porządkują nasze życie, często w sposób niewidoczny. Książka łączy refleksje nad technologią, nauką, organizacją danych oraz nad społecznymi konsekwencjami tych zjawisk i procesów. Badacze podkreślają, że infrastruktura nie jest jedynie technologicznym narzędziem, lecz też wynikiem skomplikowanej sieci zależności społecznych, politycznych i kulturowych; nie jest statycznym systemem, lecz zależy od codziennych praktyk i interakcji użytkowników. Ich podejście ukazało infrastrukturę jako dynamiczną, zróżnicowaną i zależną od kontekstu, a podmioty instytucjonalne nią zarządzające jako posiadające sprawczość hegemoniczną i potencjał opresyjny. Ważnym punktem rozważań Star i Bowker jest bowiem kwestia możliwości marginalizowania lub wykluczania niektórych grup społecznych (szczególnie takich, które

²⁵ Zob. B. Larkin, op. cit.

²⁶ K. Easterling, *Extrastatecraft: The Power of Infrastructure Space*, London, New York 2015.

²⁷ Op. cit., s. 6, tłum. własne.

²⁸ S.L. Star, G.C. Bowker, op. cit.

nie mieszczą się w ustalonych i dominujących społecznie kategoriach i normach) poprzez nieprzemyślane, selekcyjne tworzenie infrastruktury. Może to na przykład dotyczyć osób z niepełnosprawnościami i niewystarczająco dostosowanej do ich potrzeb infrastruktury miejskiej, ale także sfery cyfrowej czy internetowej.

Jednym z kluczowych tekstów dotyczących wykluczenia poprzez infrastrukturę jest *Do Artifacts Have Politics?* autorstwa L. Winnera. Winner twierdzi, że technologia nie jest neutralnym narzędziem – nie tylko sposób użycia różnych technologii, lecz sama ich forma i pierwotne przeznaczenie mogą aktywnie wpływać na relacje społeczne i rozkład władzy w tkance społeczno-instytucjonalnej. W jego teorii wyróżnia się dwa podstawowe sposoby, w jakie technologia może być polityczna: poprzez świadome decyzje o jej projektowaniu w określony sposób i zastosowaniu oraz przez samą naturę niektórych technologii, które wymagają określonych struktur społecznych do swojego funkcjonowania²⁹. Badania nad infrastrukturą w ramach STS w pracach Star i Bowkera wskazują, że infrastruktury informacyjne czy komunikacyjne stabilizują dostęp do informacji, tworząc tym samym nowe hierarchie wiedzy, w konsekwencji nowe układy władzy. Infrastruktura internetowa może tworzyć podobne ograniczenia dostępu do wiedzy, co mosty Mośesa, o których we wspomnianym tekście pisze L. Winner³⁰ – poprzez bariery technologiczne, finansowe lub geopolityczne, na przykład różnice w prędkości dostępu do Internetu w różnych częściach świata.

W teorii aktora-sieci Bruno Latoura (actor-network theory, ANT), technologia – pozaludzcy aktorzy, jak mosty, maszyny, systemy informatyczne – jest postrzegana jako aktywny element sieci aktorów współtworzących społeczne realia. ANT, jako dziedzina poprzedzająca powstanie „infrastructure studies”, zakłada, że zarówno ludzie, jak i pozaludzkie obiekty są aktorami w sieci relacji. Aktorzy ci współtworzą i kształtują sieci społeczno-techniczne³¹. W przeciwieństwie do tradycyjnych ujęć, które koncentrują się na ludziach jako jedynych sprawcach działania, ANT wprowadza symetryczne podejście: wszystkie elementy sieci, zarówno ludzkie, jak i pozaludzkie, mają zdolność do działania, a aktor nie istnieje jako jednostka autonomiczna – jest on definiowany przez swoje relacje w sieci. Sieć jest rozumiana

²⁹ L. Winner, *Do Artifacts Have Politics?*, „Daedalus”, 1980, T. 109, nr 1: *Modern Technology: Problem or Opportunity?*, s. 125–126. Infrastruktura może być z natury polityczna, wymagając specyficznych form organizacyjnych lub hierarchii władzy, co zauważył Winner w kontekście elektrowni jądrowych (s. 130). Badania nad infrastrukturą w STS analizują podobne zależności. Przykładowo, wielkie systemy infrastrukturalne, takie jak sieci energetyczne, wymagają scentralizowanej, często monopolistycznej kontroli, co wzmacnia struktury władzy, a jednocześnie marginalizuje zdecentralizowane, alternatywne rozwiązania (np. systemy energetyki odnawialnej oparte na lokalnej kontroli); por. op. cit., s. 128–134.

³⁰ Winner omawia mosty zaprojektowane przez Roberta Mośesa na Long Island jako przykład technologii z wbudowanymi politycznymi implikacjami. Wskazuje, że Mośes celowo zaprojektował mosty z niskim prześwitem, aby uniemożliwić przejazd autobusom komunikacji publicznej, co miało na celu wykluczenie osób bez samochodów – głównie osób o niższym statusie społecznym, w tym mniejszości etnicznych, z dostępu do publicznych plaż. Winner podkreśla, że nie jest to przypadkowe ograniczenie techniczne, ale świadoma decyzja polityczna, wpleciona w projekt infrastruktury, która miała na celu kontrolę nad tym, kto może korzystać z przestrzeni publicznej. Mosty Mośesa stały się zatem przykładem tego, jak technologia może być narzędziem społecznego wykluczenia, jednocześnie kształtując relacje władzy i dostępu w społeczeństwie; por. op. cit., s. 123–125.

³¹ Zob. K. Arbiszewski, *Teoria Aktora-Sieci Bruno Latoura*, „Teksty Drugie”, 2007, nr 1–2, s.113–126.

jako złożony układ połączeń, które mogą obejmować zarówno ludzi, jak i obiekty techniczne. Każdy aktor jest ściśle powiązany z innymi aktorami, a jego działanie jest warunkowane przez te powiązania. Relacje między aktorami są kluczowe, ponieważ kształtują sposób, w jaki sieć funkcjonuje, oraz to, jak rozumiane są w niej procesy społeczne i techniczne³². W tym ujęciu infrastruktura przestaje być traktowana jako zamknięty, techniczny obiekt („czarna skrzynka”³³), a staje się obiektem interdyscyplinarnym: „Infrastrukturuwanie jako praktyka materialno-semiotyczna każe analizie kulturowej badać ją nie tylko jako obiekt czy nośnik ideologii, lecz jako zjawisko i praktykę społeczno-techniczną, która w specyficzny sposób łączy technologię, aktorów i porządki moralne”³⁴.

Przywołane przeze mnie koncepcje, dotyczące badań nad infrastrukturą, przenikają różne tradycyjnie pojmowane obszary naukowe. Granice między naukami ścisłymi, humanistycznymi i społecznymi na gruncie tej tematyki, podobnie jak w wielu dyscyplinach studiów urbanistycznych, zacierają się. Interdyscyplinarność staje się kluczem do analizowania i projektowania infrastruktury w sposób, który uwzględnia nie tylko technologię, ale także wartości społeczne, etyczne i kulturowe, co czyni badania nad infrastrukturą jednym z istotnych obszarów współczesnej nauki. Humanistyczna świadomość i społeczna wrażliwość projektantów i inwestorów przedsięwzięć infrastrukturalnych ma zasadnicze znaczenie dla jakości życia, zrównoważonego rozwoju, a także ochrony naczelnych wartości demokratycznego i egalitarnego społeczeństwa.

Jeśli porównać infrastrukturę do ukrytej pod powierzchnią leśnej ściółki grzybni, to czym będą w tej metaforze wystające ponad tę ściółkę owocniki grzybów? Zapewne byłyby tym, co podtrzymywane i umożliwiane przez infrastrukturę, wszelkie „podpięte” do niej obiekty, tak jak dom podłączony do kanalizacji czy sieci elektrycznej. Lecz czy budynki nie są częścią infrastruktury? To zależy, jak na nie spojrzeć. Jeśli traktujemy je jako narzędzie – miejsce do mieszkania – to owszem. Zwłaszcza dotyczy to budynków publicznych. Jednakże wtedy, gdy budynek jest *naszym domem* (a nie jakimkolwiek narzędziem), to przestaje być dla nas po prostu częścią urbanistycznej substancji, a tym bardziej elementem infrastruktury. Staje się czymś *własnym* i osobnym, wyłączonym z wielkiej sieci połączonych ze sobą, współzależnych i zapewniających różnego rodzaju transakcje i przepływy *obiektów* bądź *łączników* zapewniających komunikację między obiektami.

Domy w mieście „obiektywnym”, obcym dla nas, to tylko krańcowe elementy infrastruktury, tak jak grzyby są tylko pewnymi kumulacjami i zakończeniami wielkiej i na ogół ukrytej pod ziemią grzybni. Jednakże miasto nigdy nie jest

³² Por. rozdział *A Collective of Humans and Nonhumans: Following Daedalus's Labyrinth* w książce B. Latour, *Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge, MA 1999, s. 174–215.

³³ W kontekście badań nad infrastrukturą – zwłaszcza w nurcie studiów nad nauką i technologią (STS) oraz teorii aktora-sieci (ANT) – pojęcie „czarnej skrzynki” (*black box*) odnosi się do sytuacji, w której infrastruktura lub technologia działa w sposób oczywisty, niezauważalny i niekwestionowany. Cytując Bruno Latoura, „blackboxing to sposób, w jaki praca naukowa i techniczna staje się niewidoczna z powodu własnego sukcesu” – B. Latour, op. cit., s. 304.

³⁴ J. Niewöhner, *Infrastructures of Society, Anthropology of*, w: *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. 2nd edition*, red. J.D. Wright, Amsterdam 2015, s. 5.

obiektywne – jest intersubiektywne, jest siecią nakładających się na siebie subiektywnych punktów widzenia i doświadczeń użytkowników. Pojęcie infrastruktury nie będzie do końca zrozumiane, jeśli nie uwzględni się jego stosunku do tej opozycji: miasta obiektywnego i miasta subiektywnego. Zapewne najczęściej używamy słowa „infrastruktura” w intencji obiektywnej, a to oznacza, że jeśli nie nałożymy jakichś definicyjnych ograniczeń, to właściwie wszystko – od kanału ściekowego po antenę na dachu – zostanie do niej zaliczone. Trzeba więc sobie postawić pytanie, co właściwie w substancji urbanistycznej jest przeciwieństwem infrastruktury? Co jest owym „owocnikiem grzyba”? Odpowiedź, ku której się skłaniam to „dom i zamieszkujący w nim człowiek”. Cała reszta jest łączeniem, komunikowaniem, ruchem. Dom zaś jest *ostoją*. Jeśli to prawda, to dobrze urządzone miasto jest miastem, w którym każdy mieszkaniec ma poczucie autentycznego zadomowienia. Jeśli ten warunek jest spełniony, wtenczas dopiero ważna staje się infrastruktura: droga, internet czy park. Określiłabym to mianem pierwszeństwa *zamieszkiwania* wobec *używania*.

Bibliografia

- Arbiszewski, K., *Teoria Aktora-Sieci Bruno Latoura*, „Teksty Drugie”, 2007, nr 1–2
- Assmann, A., *Memory, Individual and Collective*, w: *The Oxford Handbook of Contextual Political Analysis*, red. R.E. Goodin, C. Tilly, New York 2006
- Bowker G.S., Star S.L., *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, Cambridge, MA 2000
- Deleuze G., *Po czym rozpoznać strukturalizm?*, tłum. S. Cichowicz, w: *Drogi współczesnej filozofii*, red. W. Siemek, Warszawa 1978
- Easterling K., *Extrastatecraft: The Power of Infrastructure Space*, London, New York 2015
- Harvey D., *Social Justice and the City*, Athens, GA 1973
- Infrastructuring Publics*, red. M. Korn, W. Reißmann, T. Röhl, D. Sittler, Berlin 2019
- Kuhn T., *Struktura rewolucji naukowych*, tłum. H. Ostromęcka, Warszawa 2020
- Larkin B., *The Politics and Poetics of Infrastructure*, „Annual Review of Anthropology”, T. 42, 2013
- Latour B., *Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge, MA 1999
- Littre, E., *Dictionnaire de la langue française*, Paris 1863–1873, <https://www.littre.org/definition/infrastructure>
- Niewöhner J., *Infrastructures of Society, Anthropology of*, w: *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd edition*, red. J.D. Wright, Amsterdam 2015, DOI: 10.1016/B978-0-08-097086-8.12201-9
- Rankin K., *Infrastructure and the international governance of economic development 1950–1965*, w: *Internationalization of Infrastructures: Proceedings of the 12th Annual International Conference on the Economics of Infrastructures*, red. W. Auger, J.F. Bouma, J. Kunneke, Delft 2009
- Ruhleder K., Star, S.L., *Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces*, „Information Systems Research”, 1996, nr 7(1), DOI: 10.1287/isre.7.1.111
- Star S. L., *The Ethnography of Infrastructure*, „American Behavioral Scientist”, T. 43, 1999, nr 3

Turner C., *The Infrastructured State. Territoriality and the National Infrastructure System*, Cheltenham, UK, Northampton, MA, 2020

Volmar A., *From Systems to 'Infrastructuring': Infrastructure Theory and Its Impact on Writing the History of Media*, w: *Rethinking Infrastructure Across the Humanities*, Bielefeld 2023

White R., *Railroaded: The Transcontinentals and the Making of Modern America*, New York 2011

Winner L., *Do Artifacts Have Politics?*, „Daedalus”, 1980, T. 109 nr 1: *Modern Technology: Problem or Opportunity?*

Residence and use. Comments on the concept of infrastructure

Abstract

This article attempts to conceptualise the concept of infrastructure from a humanistic perspective, taking into account its origins, semantic evolution and contemporary theoretical approaches. The author departs from a technocratic understanding of infrastructure as a set of material facilities supporting the functioning of society to offer an analysis of this concept as relational, history-dependent and embedded in social practices. The text discusses key approaches developed in science and technology studies (STS), philosophy, sociology and urban studies, including work on infrastructure by S.L. Star, G.C. Bowker, B. Larkin, L. Winner and B. Latour. Particular attention was paid to the tension between the utilitarian function and the existential dimension of infrastructure, by analysing the opposition between ‘using’ and ‘inhabiting’ (based, among other things, on the reflections of M. Heidegger). The article emphasises that infrastructure does not exist as an objective set of elements, but as a dynamic relationship between the artefact and the socio-cultural context. The proposed perspective makes it possible to reinterpret the concept of infrastructure as a phenomenon that is not only technical but also deeply embedded in human experience and the structures of everyday life.

Keywords structure | materiality | infrastructure | humanistic urban planning | actor-network theory (ANT) | science and technology studies (STS)

The word ‘infrastructure’ is not only common but actually mundane. Its meaning therefore seems as clear as it is trivial. On the surface, it is well known what the term means, and should it nevertheless prove to be unclear or ambiguous in some context, after all, we can always exercise the right to make our own clarifications and definitions ‘for the purposes’ of one statement or another. However, we are often too hasty to think that the concept of infrastructure is purely technical and lacking in depth. On the contrary, there is a rich urban planning, sociological and even philosophical literature dedicated to the issue of infrastructure as a theoretical category. This article aims to expose this conceptual and theoretical potential that develops in the semantic field focused on the word ‘infrastructure.’ Against this background, an outline of the concept of understanding infrastructure in the context of the opposition between ‘using’ and ‘inhabiting’ will be presented.

Perhaps the most capacious, yet succinct definition was formulated by Brian Larkin in his philosophical consideration of infrastructure: ‘Infrastructures are built networks that facilitate the flow of goods, people, or ideas and allow for their exchange over space. As physical forms they shape the nature of a network, the speed and direction of its movement, its temporalities and its vulnerability to breakdown.’¹ This link between infrastructure and movement is very intuitive, but somehow inconsistent with the semantics and etymology of the word ‘infrastructure.’ The basis for this is, of course, the word ‘structure.’ Lalande’s philosophical dictionary underlines the semantic

¹ B. Larkin, *The Politics and Poetics of Infrastructure*, “Annual Review of Anthropology”, vol. 42, 2013, p. 329.

transformation that the word has undergone in the 'structure' entry. Formerly meaning a passive set of interrelated elements, it now means a dynamic set of factors interacting and mutually determining their function. In modern natural and social sciences, a structure is always a system in motion and performing some function. In the philosophy of structuralism and especially post-structuralism, structure almost loses its physicality, becoming movement itself, a system of differentiations and contextually functioning symbols.²

The prefix 'infra-' suggests something below, so – in conjunction with the word 'structure' – something that grounds the structure or is a lower layer or part of it. The Polish language could render this through the word 'substructure.' Such an interpretation is, however, misleading. It is really about something else, namely the funding or 'underside' nature of what we call infrastructure. Infrastructure is something that is 'at the bottom' – just as the road is 'at the bottom,' and underground utilities and sewer systems are even lower.

In short, the word 'structure' connotes a certain way in which the different parts of the system are related and how they 'work together.' It refers to the arrangement or organisation of elements that together form something coherent. This can involve physical objects as well as abstract concepts. The prefix 'infra-' in the common understanding of the term 'infrastructure' indicates the basic (literally and figuratively) status of facilities that are necessary for the proper functioning of the economy, technical systems and everyday life. It includes both the physical (material) and organisational elements that are the basis of human activity. The areas with which the term is associated, however, mostly concern networks of facilities that contribute to the daily functioning of societies. The semantics of the word 'structure' thus focuses on the more-or-less dynamically

conceived organisation of elements and the relations between them, while the semantics of the word 'infrastructure' focuses on semantic elements such as 'foundation' or 'provision of foundations,' which means, in simple terms, that where there are structures in operation, there must also be their 'infrastructures,' giving these structures support and conditions for their existence.

In a sense, infrastructure is something that makes any civilisation at all possible. If we understand civilisation as a multiplicity of functioning social, cultural and other structures, their basis is always infrastructure. As B. Larkin writes: 'Infrastructures typically begin as a series of small independent technologies with widely varying technical standards. They become infrastructures when either one technological system comes to dominate over others or when independent systems converge into a network.'³ For example: paths become roads, graves scattered over a certain area become cemeteries, and private grain bins are replaced by public granaries.

For each category of nascent infrastructure, such examples can be identified at different stages of development of civilisation. Developing networks of asphalt roads, tunnels and bridges enable more efficient movement of vehicles, triggering the development of a land transport system for people, food and other goods. This, in turn, creates logistics structures for land transport companies. In addition to full shelves in stores, the road network enables international trade, which in turn is linked to the global economy and politics. To make an electric kettle work, you need cables, a socket, a power grid, a power station and other components, as well as the work of designers, engineers, service technicians, managers, inspectors, regulators and the users themselves.

According to one of the most important French dictionary sources, the definitional and etymological dictionary by Émile Littré published at the end of the 19th century, the term 'infrastructure'

² Cf.: G. Deleuze, *Po czym rozpoznać strukturalizm?*, translated by S. Cichowicz, in: *Drogi współczesnej filozofii*, W. Siemek, ed., Warszawa 1978, pp. 286–321.

³ Op. cit., p. 330.

was originally used to describe the structures that support the operation of railway systems, such as embankments, tracks, bridges and tunnels.⁴ During that period (late 19th century and early 20th century), its importance was quite narrow, limited to railway engineering. In the first decades of the 20th century, with the development of other forms of transport and communication, the meaning of 'infrastructure' began to expand. The authors of the collective publication *Infrastructuring Publics*⁵ invoke the term 'large technological system' (LTS), which was once used to describe what is now called infrastructure.⁶ Over time, the term 'infrastructure' came to be used to describe not only rail structures but also other forms of transport such as roads, ports and bridges, which were crucial to the functioning of growing economies.⁷ Architects and urban planners also began to use the term to describe the basic systems that supported urban development, such as water supply, sewer and energy networks.⁸ In English, the word *infrastructure* was initially widely used in the context of the construction of military bases, railways and airfields during the Second World War. After its end, as many countries struggled to rebuild, the term began to encompass various elements essential to the functioning of societies and economies, such as roads, bridges, ports, airports, communication networks and energy and water supply systems.

⁴ E. Littré, *Dictionnaire de la langue française*, Paris 1863–1873, <https://www.littre.org/definition/infrastructure> (accessed:1.06.2025).

⁵ *Infrastructuring Publics*, M. Korn, W. Reißmann, T. Röhl, D. Sittler, eds., Berlin 2019.

⁶ Op. cit., p. 13. LTS is a term first proposed by Thomas P. Hughes in his book *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880–1930*, Baltimore 1983.

⁷ A. Volmar, *From Systems to 'Infrastructuring': Infrastructure Theory and Its Impact on Writing the History of Media*, in: *Rethinking Infrastructure Across the Humanities*, Bielefeld 2023, pp. 53–54.

⁸ See: R. White, *Railroaded: The Transcontinentals and the Making of Modern America*, New York 2011. White describes the development of railways in the United States and their impact on expanding the concept of infrastructure to include transport systems that supported growing economies, including roads, ports and bridges.

The history of the term 'infrastructure' is a history of broadening and progressive generalisation of its meaning. Meanwhile, the designator of the term itself did not expand horizontally, within a single category of facilities or ontological layer, but it rather 'deepened,' acquiring a layered and diachronic, and therefore sedimentary, structure. 'Infrastructure' should be understood today as equally 'broadly' and 'deeply,' i.e. as structured in layers. This means, among other things, that modern infrastructure elements such as buildings, railway tracks, electrical systems, etc., are practically never created directly in nature. They emerge on the basis of previous (infra)structures and provide the foundation for future layers – material and symbolic. Infrastructure does not develop *de novo*; it grapples with the 'inertia of the installed base' and inherits the strengths and weaknesses of that base, according to Star and Ruhleder,⁹ sociologists whose research formed the basis of what we now call theory of infrastructure.

The current infrastructure is a consequence of the previous layers. What is remembered is always preserved and conserved. An 'archaeological' understanding of infrastructure broadens the horizon of research. We can understand why what we see in a city looks the way it does, even though it may be characterised by a striking lack of functionality. We can also discover what has been abandoned, covered up or destroyed – and why. There are also always some forms of communication hidden behind or 'beneath' infrastructure, underneath its most current layers. It is thus a vestige of generations of human labour and collaboration, while providing channels for new communication practices. Invisible and inoperable components of infrastructure form a hidden topography – a palimpsest built up with successive layers of canals, roads, systems and buildings.

Infrastructure is the result of a certain historical and technological process that has left

⁹ K. Ruhleder, S. Star, *Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces*, "Information Systems Research", 1996, no. 7(1), p. 113.

behind the current state of infrastructure or, more precisely, the most visible and current layer of it. A study of infrastructure is therefore a study of a person's previous activity in a given place, a study of the 'basement' of current life. A profoundly understood infrastructure enables people to be seen as creators and as users. A sociological perspective of infrastructure allows one to look 'beneath the surface' of new facilities to see the communicative and social process of which these facilities are the material results. The study of infrastructure is ultimately humanistic because it always concerns human affairs, while at the same time it teaches us how to understand 'non-human' matters, i.e. material and physical objects. This is because infrastructure only becomes infrastructure in a specific social and practical context – for example, a forest can be a neutral space, then a crime scene and then a space of remembrance. The value of infrastructure lies not in the thing itself, but in its use and function at a given time. In other words, it does not exist as an objective, permanent entity, but as a relationship between an artefact and a social practice. According to K. Ruhleder and S. Star, infrastructure is essentially a relational concept that becomes infrastructure in relation to organised practices.¹⁰ The question that should be asked is not 'what?' but 'when?' and 'for whom?' this is infrastructure.¹¹ Thus, infrastructure is not something that can be defined as a set of facilities or technologies. Researchers, in the context of the aforementioned relationality, introduce the term 'infrastructure ecology,' thus moving away from an engineering view and proposing an analysis of infrastructure as part of organisational culture and social practices.¹²

The pioneers of humanistic infrastructure studies Susan L. Star and Geoffrey C. Bowker repeatedly emphasise in their works that infrastructure is not just a technological tool, but also

the result of a complex web of social, political and cultural dependencies; it is not a static system, but depends on the everyday practices and interactions of users.¹³ Their approach presented infrastructure as dynamic, diverse and context-dependent, deeply rooted in culture and history, and not just the result of a combination of a purely pragmatic and universal system of elementary needs with available material and technological resources. Infrastructure is therefore a symbolic reality in a twofold sense: as a form of culture, which should be studied using the methods of cultural anthropology, and as a form of communication, which should be analysed in the same way as information systems. This was the view proposed by Bowker when he formulated the 'communicative' paradigm in urban planning.

As we can see, infrastructure research is a broad, multidisciplinary field that encompasses various areas of science and research, from sociology and political science to technology, architecture, and engineering. One of the earliest researchers dealing with this subject was a British-American sociologist and historian Michael Mann, born in 1942. Mann explored the infrastructure of power in the context of the organisation of states. His works focus on how states use infrastructure to manage territories and populations. In the four-volume edition of *The Sources of Social Power*,¹⁴ Mann develops a theory of four sources of power: ideological, economic, military and political. In this context, logistics infrastructure, such as roads or communication systems, is a key element in the organisation of power.

In the first half of the 20th century, infrastructure was a key term in the vocabulary of progress and modernisation. The way of thinking

¹⁰ Ibidem.

¹¹ *Infrastructuring Publics*, op. cit., p. 14.

¹² K. Ruhleder, S. Star, op. cit.

¹³ These include the books; *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, London 2000; *Boundary Objects and Beyond: Working with Leigh Star*, Cambridge, MA 2015.

¹⁴ M. Mann, *The Sources of Social Power*: vol. 1 – *A History of Power from the Beginning to AD 1760* (1986); vol. 2 – *The rise of classes and nation-states, 1760–1914* (1993); vol. 3 – *Global Empires and Revolution, 1890–1945* (2012); vol. 4 – *Globalizations, 1945–2011* (2013), Cambridge, MA.

about cities at the time focused on infrastructure strategies. The construction of roads and bridges, the electrification and sewer systems were key to keeping cities and regions prosperous. This was not without foundation, but the Second World War cooled development enthusiasm to an extent, and the task of rebuilding destroyed cities forced a rethinking of what a city is at all, what functions it is supposed to perform and who it is supposed to serve. Of course, it should serve the residents. Functionality began to be seen in a stronger connection to lifestyle and satisfaction with living in a given neighbourhood than before. Nurseries and kindergartens began to take precedence over sewer manholes and transformers – if only because sewer systems and electrification became a matter of course.

The approach focused on large infrastructure projects started to be questioned in the early 1960s. Researchers pointed out the limitations of this approach, such as ignoring social and cultural aspects, as well as an excessive focus on physical structures that often failed to deliver the expected benefits for local communities. The criticism focused on major infrastructure projects in the 1960s and 1970s is well documented in the literature on development economics, urban planning and sociology. In his book entitled *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*,¹⁵ James C. Scott analyses the major modernisation projects, including infrastructural ones, that have sought to improve the living conditions in developing countries. He points out the limitations of these projects, such as a lack of understanding of local needs and social conditions, and criticises an overly technocratic approach to development. John Friedmann, the author who developed the four-stage ‘core-periphery’ model of regional development, shares this view. In the work entitled *Empowerment: The Politics of Alternative Development*,¹⁶ Friedmann

analyses alternative approaches to development in which the local community plays a key role. He criticises large, centralised infrastructural projects for ignoring social and cultural aspects and for not caring enough about the needs of residents.

In response to this kind of criticism, the concept of infrastructure began to be modified and extended, incorporating more and more intangible factors into its semantics. The term ‘infrastructure’ also began to encompass elements of social capital, not just physical facilities.¹⁷ It is worth recalling here the concept of ‘soft’ and ‘hard’ infrastructure. These are concepts derived from an economic way of thinking about social and technical systems. Infrastructure did not appear in the discourse of development economics until the late 1950s. Prior to that time, the concepts of social capital or superstructure were used. This subject is discussed by William J. Rankin in *Infrastructure and the international governance of economic development, 1950–1965*.¹⁸ Rankin shows how the concept of infrastructure moved from the language of engineering to the social sciences, where it was first understood as the totality of the material conditions of socio-civilisational development and gradually expanded its meaning to eventually include – at the highest level of generality – all instruments of social organisation, national and international normativisation/normalisation and the exercise of power.

More recent approaches even emphasise the primacy of soft, or symbolic, infrastructure as the totality of the conditions for the possibility of existence of hard infrastructure. It means that

¹⁵ J.C. Scott, *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed*, New Haven 1998.

¹⁶ J. Friedmann, *Empowerment: The Politics of Alternative Development*, Cambridge, MA 1992.

¹⁷ See: D. Harvey, *Social Justice and the City*, Athens, GA 1973. Harvey explores the relationship between infrastructure and social justice, criticising the excessive focus on physical investments that do not always lead to improved living conditions for all sections of society. He proposes a more holistic approach to development that also takes into account investment in human and social capital.

¹⁸ W.J. Rankin, *Infrastructure and the international governance of economic development 1950–1965*, in: *Internationalization of Infrastructures: Proceedings of the 12th Annual International Conference on the Economics of Infrastructures*, W. Auger, J. F. Bouma, J. Kunneke, eds., Delft 2009.

without certain social and institutional conditions, it would not be possible to design, implement or operate physical infrastructure.¹⁹ However, the validity of a strict division between 'hard' and 'soft' infrastructure is increasingly questioned, pointing to their interconnectedness and interdependence within socio-technical complexes. A good example is Geoffrey C. Bowker and Susan Leigh Star's work entitled *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, who, in the chapter *How to infrastructure*, present infrastructure as a hybrid of materiality and institutional framework for action: 'Infrastructure is immersed in other structures, social arrangements and technologies.'²⁰

The 1960s and 1970s also saw a fundamental shift in the approach to infrastructure research, which resulted from the development of science and technology studies (STS), i.e. an interdisciplinary programme combining elements of philosophy and sociology of science, philosophy of technology and social and political science. One of the most seminal works that shaped this current was T. Kuhn's book *The Structure of Scientific Revolutions*, published in 1962.²¹ This work, *nomen omen*, revolutionised the previous understanding of the development of science, challenging the classical linear and cumulative models of scientific progress. According to Kuhn's concept, science does not develop through the continuous, gradual addition of new findings to the existing static body of knowledge, but through crises (scientific revolutions) leading to a fundamental change in the theoretical paradigm of specific disciplines. The change in the development of science is not gradual, but precipitous. Kuhn's theses became the foundation for further research into how scientific research and its technological

implications are linked to other social phenomena and practices. His concept of paradigm shift and the social nature of scientific revolutions challenged the traditional positivist understanding of science as a neutral and objective process. The anti-positivist revolution in the theory of science has had a profound impact on urban planning, architectural theory and other disciplines at the interface of the engineering sciences and the social sciences and humanities. The breaking down of the positivist barrier that had hitherto separated the worlds of the sciences and the humanities made it possible to take a new and broader look at the problem of the relationship between man and technology and material civilisation, which in its broadest sense began to appear as the universal infrastructure of individual existence and social life. Martin Heidegger's classic essay entitled *Bauen, Wohnen, Denken* [Building Dwelling Thinking]²² is the clearest expression of this.

Infrastructure as a totality of the conditions of everyday life includes places and connections – homes, roads, transmission lines and everything that serves to implement communication and relations between the inhabitants of the different 'places of residence.' There is, however, something else in this Heideggerian scheme: the horizon of the sky and the Earth. Man is a being who inhabits the Earth under the dome of the sky and manages this planetary home of his. On a day-to-day basis, in the midst of work and ordinary activities, all the objects a person uses are 'handy,' ordinary and non-resistant. However, when something seriously fails, then there is a sense of uncertainty and fragility of existence, which is fundamental to the human experience in general.

Heidegger's insights on the place of technology in existential experience allow us to better understand a certain fundamental yet paradoxical expectation we have of infrastructure, namely that it will be reliable, 'trouble-free' and even

¹⁹ Cf. C. Turner, *The Infrastructured State. Territoriality and the National Infrastructure System*, Cheltenham, UK, Northampton, MA, 2020, p. 130.

²⁰ G.S. Bowker, S.L. Star, *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, London 2000, p. 231.

²¹ T. Kuhn, *Struktura rewolucji naukowych*, translated by H. Ostromecka, Warszawa 2020.

²² M. Heidegger, *Bauen, Wohnen, Denken*, in: *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen 1954.

unnoticeable. ‘Infrastructure – if anything exciting happens, we’ve done it wrong’ – says comedian John Oliver in the programme ‘Last Week Tonight with John Oliver’ on HBO.²³ A feature of a well-functioning infrastructure is its transparency. The better it functions, the more it becomes transparent, invisible and less noticeable to the user. As a result, the work of many of those involved in the creation and maintenance of any infrastructure also goes unnoticed and therefore unappreciated. We focus on results without thinking about what makes it possible to achieve them. The paradox of infrastructure, then, is that success is measured by how little it is noticed. At the time of failure, its key role suddenly becomes very apparent. The first to discuss this issue was S.L. Star who wrote that typically, the invisible quality of a working infrastructure becomes apparent when there is a failure: a server stops working, a bridge is broken, there is a power outage.²⁴ B. Larkin, however, in his article *The Politics and Poetics of Infrastructure*, criticises the thesis of infrastructure transparency as its defining attribute and key value. He stresses that, contrary to popular belief, infrastructure need not always be invisible when it is working properly. On the contrary, it can be deliberately highlighted and exposed to perform a symbolic and legitimising function for authority or ideology, such as the ideology of modernisation. This is because infrastructure is not just a technical system, but can serve as a tool of political and ideological power and as an element of visual politics. As an example, Larkin cites developing countries where the construction of roads or power stations, although often insufficient to meet the real needs of the population, is still promoted as evidence of development and socioeconomic progress. The visibility of these structures is more important than their actual functionality.²⁵ Also for Keller

Easterling, the author of *Extrastatecraft: The Power of Infrastructure Space*²⁶ infrastructure is repetitive spatial arrangements, standardised formulas that organise everyday life and global capital.

According to Easterling, the word ‘infrastructure’ is usually associated with physical transport, communication or public utility networks. Infrastructure is considered a hidden substrate – a connecting medium or current between facilities of positive consequence, shape and law. Today, however, infrastructure is not just networks of pipes and wires, but also pools of microwaves sent from satellites and populations of atomic electronic devices that we hold in our hands. Common standards and ideas that control everything, from technical facilities to management styles, also constitute infrastructure. Far from being hidden, infrastructure is now an overt point of contact and access between us all – the rules that govern the space of everyday life.²⁷ While Larkin primarily emphasises the visibility of infrastructure as a tool of power, Easterling shifts the emphasis from visibility to ‘operability.’ What is most essential about infrastructure is not necessarily related to its material form, but to its implicit protocols, standards and procedures.

The aforementioned book by Bowker and Star, *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*²⁸ brought new ideas to the theory of infrastructure that are related to addressing the original topic of classification and the selection power of infrastructure engineering. This is because every infrastructure project is accompanied by a compartmentalisation of space that reflects certain ideas and prejudices about what should be separated from what and how, and thus also appropriately ‘assessed’ and hierarchised. The authors show how various classification systems – e.g. medical categories, technical standards and databases – shape

²³ Last Week Tonight with John Oliver (HBO), ‘Infrastructure’, 2 March 2015, quoted in: *Infrastructuring Publics*, op. cit.

²⁴ S. Star, *The Ethnography of Infrastructure*, “American Behavioral Scientist”, vol. 43, 1999, no. 3, p. 382.

²⁵ See B. Larkin, op. cit.

²⁶ K. Easterling, *Extrastatecraft: The Power of Infrastructure Space*, London, New York 2015.

²⁷ Op. cit., p. 6.

²⁸ S.L. Star, G.C. Bowker, op. cit.

and order our lives, often invisibly. The book brings together reflections on technology, science, data organisation and the social consequences of these phenomena and processes. The researchers emphasise that infrastructure is not just a technological tool, but also the result of a complex web of social, political and cultural dependencies; it is not a static system, but depends on the daily practices and interactions of users. Their approach portrayed infrastructure as dynamic, diverse and context-dependent, and the institutional actors managing it as having hegemonic agency and oppressive potential. Indeed, an important point in Star and Bowker's reflections is the question of the possibility of marginalising or excluding certain social groups (especially those that do not fit into established and socially dominant categories and norms) through the ill-considered, selective creation of infrastructure. This could, for example, concern people with disabilities and urban infrastructure that is insufficiently adapted to their needs, but also the digital or online sphere.

One of the key texts on exclusion through infrastructure is *Do Artifacts Have Politics?* by L. Winner. Winner argues that technology is not a neutral tool – it is not just how different technologies are used, but their very form and original purpose that can actively influence social relations and the distribution of power in the socio-institutional fabric. His theory distinguishes two basic ways in which technology can be political: through conscious decisions to design it in certain ways and to use it, and through the very nature of certain technologies that require certain social structures for their operation.²⁹ Research

on infrastructure within STS in the works of Star and Bowker indicates that information or communication infrastructures stabilise access to information, thereby creating new hierarchies of knowledge, and consequently new power arrangements. Internet infrastructure can create similar constraints on access to knowledge to the Moses bridges discussed in the aforementioned text by L. Winner³⁰ – through technological, financial or geopolitical barriers, such as differences in Internet access speeds in different parts of the world.

In Bruno Latour's actor-network theory (ANT), technology – non-human actors such as bridges, machines, information technology systems – is seen as an active part of the network of actors jointly creating social realities. The ANT, as a field that predates the emergence of 'infrastructure studies', assumes that both humans and non-human objects are actors in a network of relationships. These actors jointly create and shape socio-technical networks.³¹ In contrast to traditional approaches that focus on humans as the sole actors, the ANT introduces a symmetrical approach: all elements of the network, both human and non-human, have the capacity to act, and the actor does not exist as an autonomous unit, but is defined by his, her or its relationships in the network. A network is understood as a complex system of connections that can involve both people and technical facilities. Each actor is closely linked to other actors and his, her, or its actions

²⁹ L. Winner, *Do Artifacts Have Politics?*, "Daedalus", 1980, vol. 109 no. 1: *Modern Technology: Problem or Opportunity?*, pp. 125–126. Infrastructure can be inherently political, requiring specific organisational forms or hierarchies of power, as noted by Winner in the context of nuclear power plants (p. 130). Infrastructure research in STS analyses similar relationships. For example, large infrastructure systems, such as energy grids, require centralised, often monopolistic control, which reinforces power structures while marginalising decentralised, alternative solutions (e.g. renewable energy systems based on local control); cf.: op. cit., pp. 128–134.

³⁰ Winner discusses the bridges on Long Island designed by Robert Moses, serving as an example of technology with built-in political implications. He points out that Moses deliberately designed the bridges with low clearance to prevent public transport buses from passing through, with the aim of excluding people without cars – mainly those of lower social status, including ethnic minorities – from accessing the public beaches. Winner emphasizes that this is not an accidental technical restriction, but a conscious political decision, included in the design of the infrastructure, which aimed to control who can use the public space. Moses bridges have thus become an example of how technology can be a tool of social exclusion while shaping power and access relations in the society; cf. L. op. cit., pp. 123–125.

³¹ See: K. Arbiszewski, *Teoria Aktora-Sieci Bruno Latoura*, „Teksty Drugie”, 2007, no. 1–2, pp. 113–126.

are conditioned by these links. The relationships between actors are crucial because they shape how the network functions and how social and technical processes are understood within it.³² In this approach, infrastructure ceases to be regarded as a closed, technical object ('black box'³³) and becomes an interdisciplinary object: 'Infrastructuring as a material-semiotic practice requires cultural analysis to examine it not only as an object or vehicle of ideology, but as a socio-technical phenomenon and practice that uniquely links technology, actors and moral orders.'³⁴

The concepts I referred to, which relate to infrastructure studies and permeate different traditionally understood scientific fields. The boundaries between the exact sciences, the humanities and the social sciences are blurring on this topic, as they do in many disciplines of urban studies. Interdisciplinarity is becoming the key to analysing and designing infrastructure in a way that takes into account not only technology but also social, ethical and cultural values, making infrastructure studies one of the important areas of contemporary science. Humanistic awareness and social sensitivity on the part of designers and investors in infrastructure projects is essential for quality of life, sustainable development, and the protection of the core values of a democratic and egalitarian society.

If one compares infrastructure to the mycelium hidden beneath the surface of the forest litter, what are the mushroom fruiting bodies

protruding above the litter in this metaphor? Arguably, these would be what is sustained and enabled by the infrastructure, any facilities 'connected' to it, like a house connected to the sewer system or electric network. But are buildings not part of infrastructure? It depends on how you look at them. If we treat them as a tool – a place to live – then they are. This is particularly true of public buildings. However, when a building is *our home* (rather than a tool of any kind), it ceases to be simply part of the urban substance for us, let alone part of the infrastructure. It becomes something of *its own* and separate, excluded from the large network of *objects* or *links* that are interconnected and interdependent, and provide various types of transactions and flows, as well as communication between objects.

Houses in an 'objective' city that is alien to us are only marginal pieces of infrastructure, just as fungi are only certain accumulations and terminations of a large and generally hidden underground mycelium. However, a city is never objective – it is intersubjective, a network of overlapping subjective viewpoints and experiences of users. The notion of infrastructure will not be fully understood if its relation to this opposition – the objective city and the subjective city – is not taken into account. Arguably, we most often use the word 'infrastructure' in the objective sense, which means that unless we impose some definitional restrictions, virtually everything from a sewer to an antenna on a roof will be considered a piece of infrastructure. The following questions then have to be asked: What actually in urban substance is the opposite of infrastructure? What is a 'fruiting body of the fungus'? The answer I am leaning towards is 'the house and the man who lives in it.' Everything else is connecting, communicating, moving. Home, on the other hand, is *a refuge*. If this is true, then a well-organised city is one in which every resident has a sense of authentic inhabitation. Only when this condition is met, infrastructure – a road, the Internet or a park – becomes important. I would describe this as the priority of *inhabitation* over *use*.

³² Cf.: the chapter *A Collective of Humans and Nonhumans: Following Daedalus's Labyrinth* in the book by B. Latour, *Pandora's Hope. Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge, MA 1999, pp. 174–215.

³³ In the context of infrastructure studies – particularly in the science and technology studies (STS) and actor-network theory (ANT) – the term 'black box' refers to a situation in which an infrastructure or technology is operating in an obvious, unobserved and unquestionable way. According to Bruno Latour, blackboxing is the way in which scientific and technical work becomes invisible because of its own success – B. Latour, op. cit, p. 304.

³⁴ J. Niewöhner, *Infrastructures of Society, Anthropology of*, in: *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences. 2nd edition*, J.D. Wright, ed., Amsterdam 2015, p. 5.

Bibliography

- Arbiszewski, K., *Teoria Aktora-Sieci Bruno Latoura*, „Teksty Drugie”, 2007, no. 1–2
- Assmann, A., *Memory, Individual and Collective*, in: *The Oxford Handbook of Contextual Political Analysis*, R.E. Goodin, C. Tilly, eds., New York 2006
- Bowker G.S., Star, S.L., *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*, Cambridge, MA 2000
- Deleuze G., *Po czym rozpoznać strukturalizm?*, translated by S. Cichowicz, in: *Drogi współczesnej filozofii*, W. Siemek, ed. Warszawa 1978
- Easterling K., *Extrastatecraft: The Power of Infrastructure Space*, London, New York 2015
- Harvey D., *Social Justice and the City*, Athens, GA 1973
- Infrastructuring Publics*, M. Korn, W. Reißmann, T. Röhl, D. Sittler, eds., Berlin 2019
- Kuhn T., *Struktura rewolucji naukowych*, translated by H. Ostromęcka, Warszawa 2020
- Larkin B., *The Politics and Poetics of Infrastructure*, “Annual Review of Anthropology”, vol. 42, 2013
- Latour B., *Pandora’s Hope. Essays on the Reality of Science Studies*, Cambridge, MA 1999
- Littre, E., *Dictionnaire de la langue française*, Paris 1863–1873, <https://www.littre.org/definition/infrastructure>
- Niewöhner J., *Infrastructures of Society, Anthropology of*, in: *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd edition*, J.D. Wright, ed., Amsterdam 2015, DOI: 10.1016/B978-0-08-097086-8.12201-9
- Rankin K., *Infrastructure and the international governance of economic development 1950–1965*, in: *Internationalization of Infrastructures: Proceedings of the 12th Annual International Conference on the Economics of Infrastructures*, W. Auger, J.F. Bouma, J. Kunneke, eds., Delft 2009
- Ruhleder K., Star, S.L., *Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces*, “Information Systems Research”, 1996, no. 7(1), DOI: 10.1287/isre.7.1.111
- Star S.L., *The Ethnography of Infrastructure*, “American Behavioral Scientist”, vol. 43, 1999, no. 3
- Turner C., *The Infrastructured State. Territoriality and the National Infrastructure System*, Cheltenham, UK, Northampton, MA, 2020
- Volmar A., *From Systems to ‘Infrastructuring’: Infrastructure Theory and Its Impact on Writing the History of Media*, in: *Rethinking Infrastructure Across the Humanities*, Bielefeld 2023
- White R., *Railroaded: The Transcontinentals and the Making of Modern America*, New York 2011
- Winner L., *Do Artifacts Have Politics?*, “Daedalus”, 1980, vol. 109 no. 1: *Modern Technology: Problem or Opportunity?*