

ARTUR OCHOJSKI
BOGUMIŁ SZCZUPAK

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

KONCEPCJA DECOUPLINGU W PRZEBUDOWIE MIAST JAKO PODSTAWA ROZPOZNAWANIA WEHIKUŁÓW ROZWOJU

Abstract: Decoupling in City Re-development. Towards the Recognition of Development Vehicles. The paper argues that the use of the logic of decoupling of economic activity based on location of business and environmental impact in the location as well as consumption and flows of materials and economic benefits to urbanised areas plays a fundamental role in city redevelopment processes. Therefore, we introduce decoupling of economic activity and decoupling of urban residential areas. The idea of development vehicles requires then to pursue the positive effects of decoupling processes in urbanised areas. Decoupling is shown, then, as a method applied to identification of the vehicles of city development. The core part of the offered study aims at identifying the “ingredients” necessary to uncover the logic of decoupling-based redevelopment processes.

Keywords: City-level decoupling, city redevelopment patterns, strategic orientations of city-level decoupling.

1. Istota decouplingu miejskiego

Na podstawie studiów literaturowych istotę decoupling’u można interpretować stosując różne podejścia. W szczególności podejścia te rozwijane są w wymiarze środowiskowym i gospodarczym [Azar *et al.* 2002; *OECD* 2002; Kennedy *et al.* 2007: 43-59; Kokovskyy 2014: 143-160]. Są one także przedmiotem podejścia systemowego [Baccini 1997: 27-39; Piracha, Marcotullio 2003], czy wreszcie specyfiki funkcjonalnej, np. w zakresie transportu i gospodarki [Tapio 2005]. W opracowaniu wskazujemy na fundamentalne znaczenie decouplingu dla wymiaru miejskiego. Proponujemy tym samym, by uznać dwie interpretacje decouplingu miejskiego.

Pierwszą możliwą interpretacją jest ta, w której zakłada się postrzeganie decouplingu jako oddzielanie ścieżek rozwoju miast od ścieżek rozwoju gospodarek globalnych w znaczeniu zorientowanym na cel, w jakim obciążenie środowiskowe

i ekonomiczne gospodarek lokalnych przemysłami i działalnościami globalnymi może przybierać w długim czasie tendencję malejącą, a jednocześnie procesy wzrostu lokalnego w ujęciu ekonomicznym i zmiany jakości życia społeczności lokalnych mają tendencję wzrastającą w porównywalnych okresach czasu. To oznacza, że w warstwie wyjaśniającej analizy zjawiska decouplingu poszukiwać należy mechanizmów i modeli badania współzależności ścieżek rozwojowych miast generowanych przez wspólnoty lokalne oraz ścieżek rozwojowych systemów przemysłowych generowanych przez gospodarki globalne. W pierwszej kolejności wyjaśnienia wymaga więc, jakie procesy rządzą zmianami wzorców lokalizacyjnych firm globalnych dokonujących się pod wpływem zmian technologii procesów produkcyjnych i logistycznych wspieranych rozwojem systemów informatycznych pozwalających na integrację systemów produkcyjnych przy postępującej fragmentacji przestrzennej działalności firm. Zmiany wzorców lokalizacyjnych i organizacji przestrzennej produkcji mogą w sposób istotny wpływać na poprawę efektywności i żywotności miast w wymiarze terytorialnym. Można więc postawić hipotezę, że przede wszystkim za prodecouplingowe dziedziny aktywności wspólnot lokalnych należy uznać dziedziny i sposoby ograniczania negatywnego wpływu środowiskowego firm oraz dziedziny, które w procesach fragmentacji przestrzennej firm i zmiany ich wzorców lokalizacyjnych przyczyniają się do trwałego wzrostu dobrobytu lokalnego.

Drugim możliwym podejściem w interpretacji decouplingu w wymiarze odnoszonym do miast, który należy rozważyć jest analiza relacji, jakie zachodzą w długim czasie między takimi procesami, jak:

- tempo wzrostu zamożności ekonomicznej ludności obszarów zurbanizowanych,
- tempo wzrostu zużycia energii elektrycznej gospodarstw domowych zlokalizowanych na obszarach zurbanizowanych oraz tempem wzrostu obciążeń środowiskowych,
- tempo wzrostu wielkości powierzchni mieszkaniowej ludności obszarów zurbanizowanych,
- tempo wzrostu wielkości obszaru zurbanizowanego.

W tym ujęciu decoupling może być obrazowany przez badanie różnych kombinacji relacji pomiędzy procesami określającymi jego istotę.

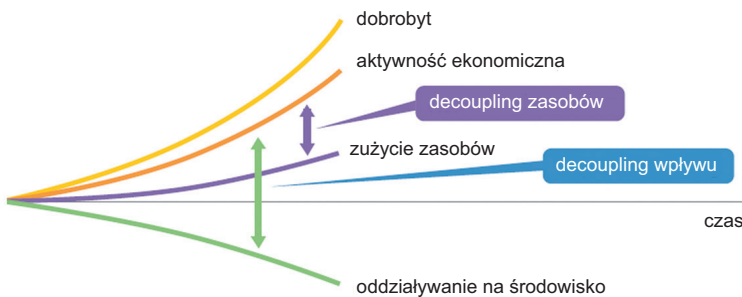
Jeżeli przyjąć, że współczesne koncepcje rozwoju miast powinny być oparte na dematerializacji rozwoju, to należy oczekiwać zmiany relacji między tempem wzrostu zamożności ekonomicznej ludności a tempem wzrostu zużywanej energii elektrycznej i obciążeń środowiskowych. Z badań przeprowadzanych nad różnymi ośrodkami miejskimi i obszarami metropolitalnymi wynika [zob. m.in. Xue 2011; Kalmykova *et al.* 2015: 8815-8823], że w niektórych z ośrodków mamy do czynienia z ujawnianiem się punktów zwrotnych między procesami definiującymi istotę decouplingu. Tempo zużycia energii i obciążenia środowiskowego staje się relatywnie niższe od tempa wzrostu zamożności ekonomicznej. Wzrasta także intensywność

zagosparowania terenów. Zmiany technologiczne w budownictwie mieszkaniowym skutkują mniejszym obciążeniem środowiskowym oraz zapotrzebowaniem na pierwotne źródła energii niezbędne do utrzymania sprawności zasobów mieszkaniowych.

Przyjmując za logicznie i empirycznie uzasadnione ogólne rozumienie istoty decouplingu zasadne jest, by także postawić je z punktu widzenia zagadnienia rozwoju miast i określić pojęciem *decoupling miejski*.

Proponujemy, by uznać, że *decoupling miejski* jest pojęciem, które wymaga łącznego uwzględniania dwóch logik [zob. *United Nations...* 2013]. Po pierwsze, jest to logika dematerializacji, czyli decouplingu zasobów (ang. *resource decoupling*). Proces ten polega na redukowaniu użycia zasobów materialnych do celów gospodarczych w skali miasta (w przeliczeniu na jednostkowy wynik ekonomiczny). Po drugie, należy wskazać na *decoupling wpływu/oddziaływania* (ang. *impact decoupling*), który oznacza rozrywanie relacji negatywnego oddziaływania na środowisko determinowane procesami gospodarczymi.

Ponieważ poza opracowaniami dotyczącymi decouplingu na gruncie transportowym, powszechnie dostępna literatura polska w zasadzie nie zajmowała się do tej pory tym podejściem w skali miast proponujemy, by w terminologii polskiej używać pojęcia oryginalne, tj. *decoupling zasobów i wpływu* (ryc. 1).



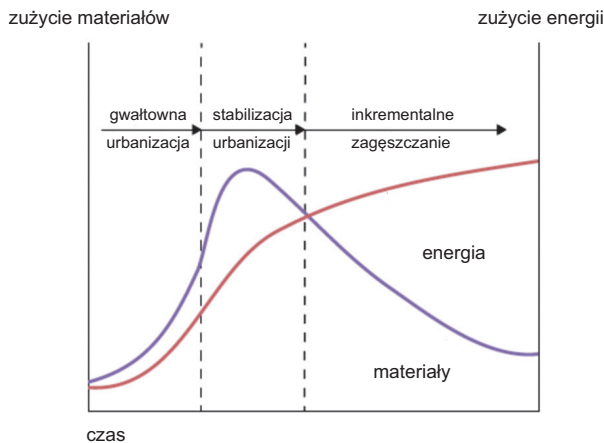
Ryc. 1. Idea *decouplingu* w rozwoju miejskim

Źródło: Opracowano na podstawie [United Nations Environment Programme 2013: 21].

W wyjaśnianiu mechanizmu decouplingu istotna jest także odpowiedź na pytanie, jakie i w czym tkwią możliwości wywoływania pozytywnych, a nie negatywnych efektów decouplingowych [Tapio 2005] w procesie rozwoju i przebudowy miast. Uznajemy więc, że reintegracja struktur przestrzennych miast przez oddzielanie od siebie ścieżek rozwojowych (wzrostu) od ścieżek obciążenia środowiskowego przez zmianę ich wektorów kierunkowych jest głównym obszarem idei poszukiwania wehikułów rozwoju na bazie koncepcji decouplingu miejskiego.

Wehikuł, w naszym rozumieniu jest zbiorem idei, reguł i narzędzi pozwalających na wprowadzenie procesów przebudowy miast na ścieżkę rozwoju opisywaną z użyciem techniki analizy pozytywnych efektów decouplingowych. Wehikuły mają tym samym znaczenie refleksji wartościującej, pozwalającej na ocenę procesów kształtujących rozwój miast oraz identyfikujących bariery procesów przebudowy miast.

Istnieje bezpośredni związek między procesami urbanizacji miast a zapotrzebowaniem zasobów i energii. Jeśli przyjąć, że miasto jest systemem różnych typów infrastruktury, dla których możliwe jest wskazanie na podstawowe przepływy, to identyfikacja tych przepływów jest warunkiem optymalizacji infrastruktury, a tym samym oddziaływania na procesy urbanizacji. Zdaniem Fernandez [2007: 99-115] zużycie zasobów materiałowych podlega stałemu wzrostowi w miastach, które ulegają procesowi gwałtownej urbanizacji, a następnie stabilizacji. Jednocześnie wzrasta zapotrzebowanie na energię. Niemniej, w fazie inkrementalnego zagęszczania wielkość zużycia zasobów materiałowych radykalnie spada, zaś konsumpcja energii wciąż rośnie. W przypadku kolejnych faz, z którymi mamy do czynienia najczęściej w warunkach miast polskich – suburbanizacja, ale też rewitalizacja i regeneracja – krzywe te na pewno będą miały inny przebieg (ryc. 2).



Ryc. 2. Istota decouplingu zasobów w perspektywie procesów urbanizacji

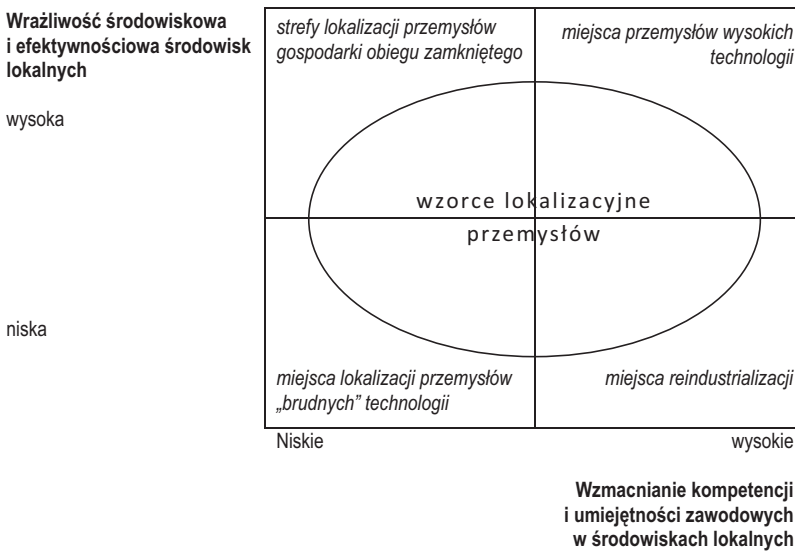
Źródło: [Fernandez 2007: 99-115].

To co wydaje się kluczowe, to przede wszystkim identyfikacja takich standardów, typów relacji, rozwiązań w zakresie infrastruktury, które pozwalają na zachowanie krzywej zużycia materiałowego na niskim poziomie, ale także i redukcja zużycia energii i niższa emisja np. dwutlenku węgla; bez utraty, czy nawet ze zwiększeniem poziomu jakości życia.

2. Ramy koncepcyjne poszukiwania wehikulów rozwoju miast

Współcześnie gospodarki miejskie (lokalne) bazują na silnym procesie ich terytorializacji polegającym na bilansowaniu wykorzystania zasobów danego terytorium w kierunku gospodarek samowystarczalnych. Dotyczy to przede wszystkim takich zasobów, jak energia, woda, odpady i tereny ich składowania, a także higieny powietrza i hałasu, odporności immunologicznej środowiska miejskiego itp.

Natomiast po stronie wyjaśniania mechanizmów wpływu gospodarek globalnych na rozwój lokalny należy postawić zagadnienie selektywnych wyborów lokalizacyjnych w polityce bezpośrednich inwestycji zagranicznych prowadzonych na poziomie lokalnym. Jeżeli postrzegana jest wzrastająca zdolność przemysłów globalnych do technologicznego i organizacyjnego rozdzielenia procesów produkcyjnych na różne lokalizacje, co skutkuje wzrastającymi i niekontrolowanymi procesami z punktu widzenia lokalnego transferu negatywnych efektów zewnętrznych i wypłukiwania obszarów z efektów ekonomicznych warunkujących utrzymanie się tych miast na ścieżce wzrostu dobrobytu i jakości życia, to decoupling miejski należy ukierunkowywać na wzmacnianie wrażliwości środowiskowej i lokalizacyjnej wspólnot lokalnych i zwiększanie ich wpływu na wybory lokalizacyjne tak firm, jak i gospodarstw domowych (ryc. 3 i 4).



Rys. 3. Decoupling aktywności ekonomicznych

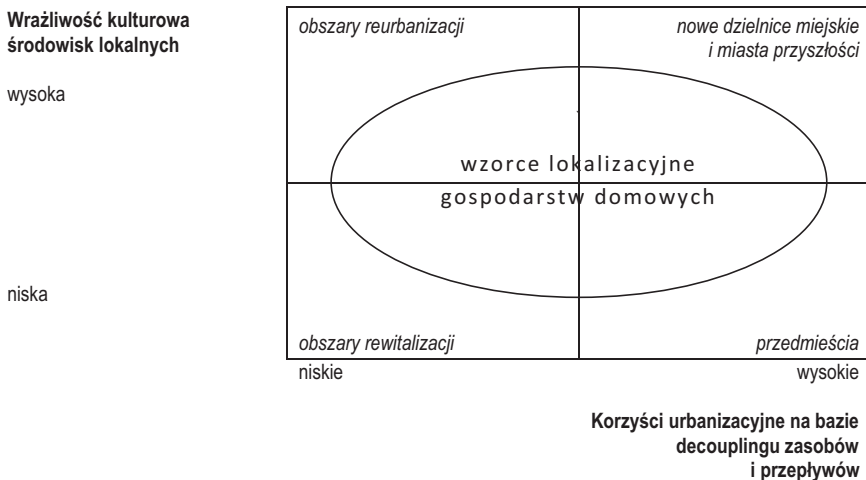
Źródło: Opracowanie własne (ryc. 3-4).

W miastach poprzemysłowych decoupling aktywności ekonomicznych powinien bazować w wizji docelowej przekształcania gospodarki na procesach zmian techno-

logicznych, transferze wiedzy, absorpcji innowacji skoncentrowanej na takich procesach, jak:

- dekarbonizacja, szczególnie w procesach tradycyjnych sektorów gospodarczych związanych z produkcją hutniczą, cementową, wyrobów i konstrukcji metalowych, itp.;
- zagospodarowania ciepła odpadowego, w przemysłach bazujących na wysokotemperaturowych procesach technologicznych;
- zagospodarowanie odpadów produkcyjnych, szczególnie w szeroko pojętym sektorze energetycznym, rolnictwie, leśnictwie, w przemysłach przetwórstwa spożywczego;
- zagospodarowanie odpadów produktów przemysłów wysokich technologii (np. panele fotowoltaiczne i ich utylizacja);
- odtwarzanie bioróżnorodności na rewitalizowanych terenach poprzemysłowych;
- zagospodarowanie odpadów komunalnych, przy eliminacji ich termicznego unieszkodliwiania i składowania.

W ramach procesów dekarbonizacji gospodarki [Suh *et al.* 2017] kołem zamachowym zmian jest współcześnie gospodarka wodorowa, w której w procesach hutniczych węgiel jest zastępowany wodorem.



Ryc. 4. Decoupling obszarów miejskich o funkcjach rezydencjalnych

W miastach poprzemysłowych decoupling obszarów miejskich o funkcjach rezydencjalnych powinien bazować w wizji docelowej przekształcania miast na ideach społecznie akceptowanych kształtowania jakości życia, zbiorowych aspiracji aktywnych uczestników rozwoju miasta. Poszukiwanie nowej jakości atrakcyjnego środowiska zamieszkania koncentruje się na takich procesach, jak:

- kształtowanie nowej jakości przestrzeni publicznej centrów miast; strefy uspokojonego ruchu (*woonerf*);
- zamiana przemysłowych form zabudowy na funkcje mieszkaniowe, w tym lofty;
- modernizację kamienic i obiektów historycznych z wykorzystaniem nowych technologii termomodernizacji, rekuperacji, wyciszenia poprawiające fizyczny standard zamieszkania;
- upowszechnianie elektro-mobilności;
- odbudowa sieci zielonej infrastruktury miast w kwartałach miejskich; w tym ogrody miejskie i miejskie przestrzenie dóbr wspólnych (przestrzenie społeczne);
- integrowanie technologii obsługi komunalnej; zeroemisyjne systemy grzewcze, nowe systemy gromadzenia i transportu odpadów bytowych.

Procesy te są generalnie przedmiotem analiz w dwóch nurtach – ekonomicznym, gdzie znaczenie ich eksponowane jest przede wszystkim w kontekście możliwości rozwijania nowych mechanizmów rozwoju gospodarki globalnej (w tym zielonej gospodarki, czy gospodarki spełniającej wymogi gospodarki globalnej włączenia społecznego (*socially inclusive global economy*) oraz kulturowym (a szerzej instytucjonalnym), gdzie akcentowane są fundamenty kształtowania takich postaw, norm i reguł, dla których decoupling staje się wartością dla jakości życia. Wyraźnie zaznacza się także wymiar technologiczny decouplingu. Systemy i technologie wymagają nowych rozwiązań, które uwzględnić będą proces decouplingu.

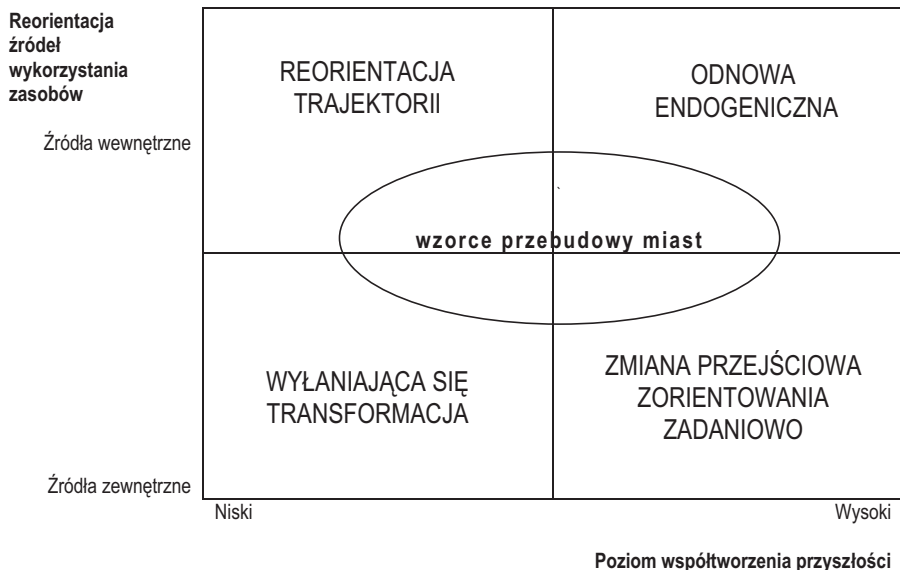
3. Strategiczne kierunki decouplingu miejskiego a rozpoznawanie wehikulów rozwoju miast

Podstawą identyfikacji strategicznych kierunków decouplingu miejskiego są:

- w ujęciu podmiotowym: zdolności strategiczne uczestników rozwoju miast do współtworzenia przyszłości,
- w ujęciu przedmiotowym: zdolności strategiczne uczestników rozwoju miast do reorientacji źródeł wykorzystywania zasobów.

Kombinacje stanów ujęć podmiotowych i przedmiotowych pozwalają na rozpoznanie wzorców przebudowy miast według kryteriów wypracowanych na podstawie analizy procesów decouplingu miejskiego (ryc. 5).

Decoupling obszarów miejskich może być rozpatrywany z punktu widzenia procesów zorganizowanych wokół dwóch osi. Pierwszą jest oś wykorzystania zasobów, która pokazuje, w jaki sposób kształtowanie nowych ścieżek przekształcania rozwoju miast może być dyktowane przez równoważenie efektywnego wykorzystania zasobów wewnętrznych i zewnętrznych. Reorientacja na efektywne wykorzystanie wewnętrznych zasobów i potencjałów jest wartościowana wyżej niż wykorzystanie



Rys. 5. Orientacje strategiczne przebudowy miast według koncepcji decouplingu

Źródło: Opracowano własne na podstawie, [United Nations Environment Programme 2013: 55].

zasobów zewnętrznych. Druga oś jest związana ze sposobami koordynacji współpracy podmiotów (aktorów) przekształceń miast oraz wielopodmiotowe, oparte na idei *governance*, realokacji zasobów. Decoupling wymaga określania nowych źródeł zasobów istotnych dla przekształcania miast. Za źródła poszukiwania zasobów uznać należy takie obszary, jak:

- tworzenie nowej wiedzy o nowych sposobach wykorzystania zasobów materialnych i niematerialnych;
- aktywne oddziaływanie na kierunki badań przyszłościowych, radykalnych innowacji;
- nowe formuły techniczne, społeczne, środowiskowe wykorzystywania dotychczas użytkowanych zasobów w mieście oraz przekształcanie zasobów zdegradowanych w surowce i materiały w nowych aktywnościach;
- tworzenie pozytywnych korzyści zewnętrznych ukierunkowanych na wzrost dobrobytu przez kreację pieniężnych korzyści zewnętrznych zatrzymywanych na obszarze ich powstawania i korzyści urbanizacji ukierunkowanych na poczucie wzrostu atrakcyjności osiedleńczej i lokalizacyjnej;
- kształtowanie nowych rynków przez rozwijanie kultury konsumpcji produktów o niskim obciążeniu kosztami transportu i innymi kosztami wytwarzania oraz wrażliwości w społecznościach lokalnych za produkty i usługi kreowane przez członków wspólnoty.

O ile wykorzystanie zasobów jest ujęciem przedmiotowym decouplingu, o tyle poziom koordynacji jest wyrazem jego podmiotowego ujęcia. Podstawą tego wymiaru jest wzmocnianie procesów uczestnictwa i przynależności podmiotów do ponoszenia współodpowiedzialności oraz kreacji warunków przekształceń struktur miejskich. Istotnym warunkiem wzrostu poziomu koordynacji jest kształtowanie swobody wyboru i oceny użyteczności zasobów kluczowych dla decouplingu miejskiego. Jeżeli sposoby wykorzystania zasobów na poziomie lokalnym są narzucane przez procesy zewnętrzne, a uczestnicy procesów lokalnych są jedynie użytkownikami tych zasobów, a nie współdecydentami, to procesy decouplingu są opóźnione. W szczególności dotyczy to zasobów wspólnie użytkowanych, gdzie zewnętrzne podmioty rozstrzygają o ich alokacji i efektywności wykorzystania. Kolejnym istotnym procesem jest zdolność wspólnot lokalnych i głównych uczestników rozwoju lokalnego do formułowania wizji strategicznej przebudowy miast oraz aktywne oddziaływanie na kształtowanie sprzyjających i perspektywicznych warunków ekonomicznych i prawnych przekształceń.

Odnowa endogeniczna jest wynikiem wykorzystania wewnętrznych zasobów przez wysoki poziom koordynacji działań podmiotów danego systemu pod wpływem presji wewnętrznych generowanych przez aktywnych uczestników procesów zmian. Zmiana ma charakter stopniowy.

Reorientacja trajektorii jest wynikiem wykorzystania wewnętrznych zasobów, dla których procesy decyzyjne mają postać radykalną i szokową. Presje są słabo sformułowane, a poziom koordynacji jest niski.

Transformacja wyłaniająca się jest wynikiem niekoordynowanych nacisków na zmiany przez zewnętrzne podmioty dysponujące zasobami i decydującymi o transakcjach przestrzennego przesuwania zasobów.

Zmiana przejściowa zorientowana zadaniowo jest wynikiem ważnej transformacji systemu, jako wynik świadomej koordynacji działań i wykorzystania istotnych umiejętności wewnętrznych do zarządzania zmianą i kształtowania nowych pomysłów dzięki współpracy i uczeniu się z zewnętrznymi sieciami.

Orientacje strategiczne przebudowy miast według koncepcji decouplingu mogą być podstawą rozpoznawania rdzeniowych wehikułów rozwoju miast specyficznych, a przede wszystkim odzwierciedlających indywidualne i niepowtarzalne ścieżki rozwoju miast (ryc. 6).

Zintegrowany *ekourbanizm* odnosi się do nowych miast kształtowanych na terenach zielonych. Podstawą projektowania takich miast, czy osiedli jest integracja wielu różnych typów infrastruktury sieciowej w celu uzyskania wysokiego poziomu trwałości (sustainability) rozwiązań (np. Masdar, Abu Dhabi, czy ekologiczne osiedla).

NOWA ZABUDOWA			
ZINTEGROWANA SYSTEMOWA	Nowa zabudowa miejska jako zintegrowany ekourbanizm	Kształtowanie nowych miejskich technologii sieciowych	OPARTA NA ROZWIĄZANIACH SIECIOWYCH
	Rekonfiguracja miasta jako miejska transformacja systemowa	Modernizacja istniejącej infrastruktury sieciowej miast	
MODERNIZACJA ISTNIEJĄCYCH MIAST			

Ryc. 6. Wizje przebudowy przestrzennej miast

Opracowano własne na podstawie, [United Nations Environment Programme 2013: 62].

Technologie sieciowe miasta odnoszą się do nowej zabudowy w obszarach green-fieldowych. Akcent przesunięty jest na jedną konkretną technologię, a nie na integrację wielu systemów. Przykładem może być wykorzystywanie nowych typów technologii dla zarządzania energią.

Transformacja miejska odnosi się do systemowych zmian w mieście w zakresie infrastruktury i budynków miejskich zorientowanych na wywoływanie, wzmacnianie i kontrolowanie pozytywnych efektów decouplingu. Dobrą praktyką mogą być projekty zagospodarowania doków np. w Londynie.

Miejskie sieci infrastrukturalne dotyczą modernizacji konkretnych technologii stosowanych w gospodarce komunalnej. Przykładem dobrych praktyk w tym zakresie mogą być rozwiązania transportowe w Grenoble.

Ramy metodyczne operacjonalizacji wehikułów rozwoju miast

Przyjmując, że wehikuł definiowany jest w kategoriach idei, reguł i narzędzi pozwalających na wprowadzenie procesów przebudowy miast na ścieżkę rozwoju opisywaną z użyciem techniki analizy pozytywnych efektów decouplingowych, proponuje się zastosowanie dwóch matryc służących do identyfikacji tych wehikułów w ramach rozpoznanej istoty decouplingu (tab. 1 i 2).

Tabela 1

Ścieżki identyfikacji wehikułów rozwoju miast – ujęcie procesowe

Orientacje strategiczne decouplingu miejskiego	Efekty decouplingu	Wehikuly		
		Idee	Reguly	Narzędzia
reorientacja trajektorii				
odnowa endogeniczna				
wylaniająca się transformacja				
zmiana przejściowa zorientowania zadaniowo				

Źródło: Opracowanie własne (tab.1 i 2).

Tabela 2

Ścieżki identyfikacji wehikułów rozwoju miast – ujęcie substancjalne

Infratechniczne formy przestrzeni miejskiej	Efekty decouplingu	Wehikuly		
		Idee	Reguly	Narzędzia
nowa zabudowa miejska jako zintegrowany ekourbanizm				
kształtowanie nowych miejskich technologii sieciowych				
rekonfiguracja miasta jako miejska transformacja systemowa				
modernizacja istniejącej infrastruktury sieciowej miast				

Wehikuły rozwoju miast z perspektywy decouplingu miejskiego mogą mieć dwojakiego rodzaju naturę. W formułowaniu koncepcji rozwoju miast powinno się identyfikować wehikuły procesowe (procesy decyzyjne, dla których podstawowe znaczenie mają aktywni użytkownicy miasta i jego procesów rozwojowych) i substancjalne (odnoszące się do przestrzeni miasta i jego infrastruktury). Pierwsze powinny być wywiedzione z orientacji strategicznych decouplingu miejskiego, a drugie z form urbanizacji i właściwych dla nich typów infrastruktury wywołującej i wzmacniającej pozytywne efekty decouplingu. Dokonując swego rodzaju „zderzenia” orientacji strategicznych decouplingu miejskiego oraz form urbanizacji z efektami decouplingu otrzymujemy skrzynkę narzędziową dla rozpoznawania wehikułów rozwoju.

Tak przedstawiona rama metodyczna operacjonalizacji wehikułów rozwoju miast w ujęciu procesowym i substancjalnym może być podstawą formułowania studiów analityczno-diagnostycznych. Co więcej, powinna ona być stale konfrontowana z perspektywnymi pracami eksperckimi o zasięgu globalnym [*Future Agenda* 2016] i otwarta na trendy technologiczne, kulturowe, gospodarcze czy wreszcie cywilizacyjne rozpoznawane w ramach różnego rodzaju studiów nad przyszłościowymi zjawiskami determinującymi istotę decouplingu (zob. np. raport EEA 2017 [*European Environment Agency* 2017]) w zakresie gospodarki obiegu zamkniętego).

Literatura

- Azar C., Holmberg, J., Karlsson S., 2002, *Decoupling – Past Trends and Prospects for the Future*. Report of Environmental Advisory Council, Sweden.
- Baccini P., 1997, *A City's Metabolism: Towards the Sustainable Development of Urban Systems*. Journal of Urban Technology 4(2).
- European Environment Agency 2017 Circular by Design. Products in the circular economy. Publications Office of the European Union, Luxembourg, [EEA Report 6/2017. doi:10.2800/860754].
- Fernandez J., 2007, *Resource Consumption of New Urban Construction in China*. Journal of Industrial Ecology, 11(2).
- Future Agenda 2016. The World in 2025: Insights from Future Agenda, [<http://www.futureagenda.org>].
- Kalmykova Y., Rosado L., Patricio J., 2015, *Urban Economies Resource Productivity and Decoupling: Metabolism Trends of 1996–2011 in Sweden, Stockholm, and Gothenburg*. Environmental Science & Technology, 49.
- Kennedy C., Cuddihy J., Engel-Yan J., 2007, *The Changing Metabolism of Cities*. Journal of Industrial Ecology, 11 (2).

- Kokovsky L., 2014, *Regional Analysis of Decoupling Economic Growth and Pollutant Emissions into the Air in Ukraine*. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), nr 5 (junho), Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território.
- OECD, 2002, Indicators to measure decoupling of environmental pressure from economic growth. Paris.
- Piracha A. L., Marcotullio P. J., 2003, *Urban Ecosystem Analysis. Identifying Tools and Methods*. United Nations University Institute of Advanced Studies, UNU/IAS, Tokyo.
- Suh S., Bergesen J., Gibon T. J., Hertwich E., Taptich M., 2017, *Green Technology Choices: The Environmental and Resource Implications of Low-Carbon Technologies*. A report of the International Resource Panel, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.
- Tapio P., 2005, *Towards a Theory of Decoupling: Degrees of Decoupling in the EU and the Case of Road Traffic in Finland between 1970 and 2001*. Transport Policy 12: 137-151.
- Xue J., 2011, *Non-growth Transition in the Housing Sector: Necessity, Visions and Challenges – A Comparative Study of Copenhagen and Hangzhou*. Paper presented at the International RC21 conference: The struggle to belong Dealing with diversity in 21st century urban settings, Amsterdam.
- United Nations Environment Programme, 2013, Report of the International Resource Panel City-level Decoupling: Urban Resource Flows and Governance of Infrastructure Transitions, [www.unep.org/resourcepanel/Publications/City-LevelDecoupling/tabid/106135/Default.aspx, pobrany 15.09.2016].

