

ANDRZEJ KRYCH

dr inż., Instytut Inżynierii Lądowej
Politechniki Poznańskiej,
pl. Marii Skłodowskiej-Curie 5,
60-965 Poznań,
e-mail: a.krych@bit-poznan.com.pl

Logika interwencji w projektach inżynierskich¹

Streszczenie. W latach 90. pod przewodnictwem Komisji Europejskiej wypracowane zostały zasady budowania projektów oparte na tzw. ramie logicznej (Logical Framework Approach – LFA). Zasady te opracowano z myślą o kontroli efektywności systemu dopłat do inwestycji infrastrukturalnych w krajach członkowskich. W ostateczności formuła LFA w niewielkim stopniu utrwaliła się w pragmatyce wykorzystania tych środków po rozszerzeniu Unii o nowe kraje członkowskie. Obserwując procesy inwestycyjne w transporcie wsparte środkami unijnymi i zasadami Niebieskiej Księgi, postrzega się zasadnicze rozbieżności pomiędzy osiągniętymi efektami tych projektów a ich skutkami – zarówno w skali makroekonomicznej, jak lokalnej. Wbrew nadziejom nie rozwiązują one w sposób trwały zasadniczych problemów transportu i jego sytuacji. Problem LFA jest uniwersalny w sytuacjach, w których inwestycje lokalne budowane są ze znacznym udziałem publicznych środków zewnętrznych i w systemach finansowania, w których liczba takich inwestycji oraz środków jest znaczna. W skali makroekonomicznej wskazano na podobieństwo systemu unijnego do chińskich procedur cesji środków na inwestycje lokalne (Local Government Investments Systems) i ich wpływ na wzrost długu wewnętrznego Chin. Definiując ścisły związek pomiędzy trafną, przyczynowo-skutkową diagnozą sytuacji a realizacją celów ogólnych i generalnych projektów w formule logiki interwencji, przedstawiono dwa pozytywne przykłady (problem – działanie – efekt). Generalną tezę artykułu jest postulat wprowadzenia formuły logiki interwencji jako atrybutu projektów transportowych obok lub w ramach studiów wykonalności projektów. Artykuł jest zaktualizowaną i zmodyfikowaną wersją prezentacji z IX Konferencji nt. „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”.

Słowa kluczowe: projekty transportowe, transport miejski, ekonomika transportu, zarządzanie projektami

Uwagi ogólne

Rodzaje interwencji

Każdą interwencję zdefiniujemy jako proces, projekt lub działanie. Projekt zdefiniujemy jako przedsięwzięcie o cechach SMART [2]:

- **Specyficzne** – o jasno sprecyzowanym, wyróżnionym co do podmiotu, celu, miejsca i czasu sposobie interwencji;
- **Mierzalne** – gdy cel jest określony w sposób umożliwiający zmierzenie sukcesu;
- **Ambitne** – gdy jego podjęcie wymaga wysiłku i pracy, nie jest czynnością rutynową, codzienną, ale zarazem jest wykonalny;
- **Realne** – w sposób motywujący do interwencji;
- **Terminowe** – gdy ograniczone ramami czasowymi daje się wpisać w harmonogram opisanego zbioru działań.

W przeciwieństwie do procesu, mającego charakter cykliczny, powtarzalny lub niemierzalnie ukierunkowany, projekt wykonuje się raz – ma on określoną datę rozpoczęcia i zakończenia. Wyprodukowanie partii towaru na linii produkcyjnej zdecydowanie nie kwalifikuje się jako projekt, gdyż jest to proces powtarzalny. Dokumentacja techniczna budowanego budynku lub drogi nie jest projektem, ale jednym z produktów w procesie zmierzającym do realizacji projektu. Ale projektem może być np. zaplanowanie i zorganizowanie przyjęcia urodzinowego. Każdy projekt jest zaplanowanym procesem z sekwencją działań, ale nie każdy proces i nie każde działanie jest projektem w rozumieniu cech SMART.

Inżynierski projekt transportowy

Przedmiotem projektu inżynierskiego są produkty i działania techniczne. Przedmiotem inżynierskiego projektu transportowego jest zadanie polegające na celowej interwencji w kształt, wydajność i sposób korzystania z sieci transportowych. Pewna klasa zadań transportowych nie musi być przedmiotem projektów inżynierskich, tak jak nie musi być projektem w ogóle.

Projekt inżynierski jest kompleksem zdefiniowanych przedsięwzięć technicznych i produktów, które poprzez przypisany im nakład inwestycyjny na działania i budowane projektem produkty winny wnieść prognozowane korzyści ekonomiczne. Inżynierski projekt transportowy opisany jest przez takie atrybuty, jak [1]:

- **cele projektu**,
- **przedmiot projektu** (produkty),
- **miejsce i zasięg oddziaływania projektu** (oddziaływanie na koszty finansowe i społeczno-ekonomiczne oraz korzyści np. poprzez uwarunkowania sieciowe),
- **kompletność** w odniesieniu do rezultatu (oczekiwany rezultat nie może być zależny od produktów nie uwzględnionych w projekcie),
- **spójność** (nie powinno być tak, że autonomiczne produkty wnoszą dominujące korzyści niezależnie od projektu);
- **optymalność** (przez wykazanie i wyłączenie gorszych wariantów realizacji),
- **etapowanie** (harmonogram).

Podstawą oceny inżynierskiego projektu transportowego jest studium jego wykonalności, który poza wyżej opisanymi atrybutami uwzględni sześć jego koniecznych aspektów [1]:

¹ © Transport Miejski i Regionalny, 2014.

- **ekonomiczny** – wymaga zdefiniowania i wartościowania kosztów ekonomicznych projektu oraz rozkładu korzyści pomiędzy beneficjentami;
- **techniczny** – związany musi być z szacowaniem kapitałowych i operacyjnych kosztów pełnego procesu realizacji projektu oraz użytkowania podmiotu projektowania w sposób kompletny;
- **instytucjonalny** – uwzględniać musi sposób zarządzania i organizację zarówno procesu realizacji, jak użytkowania obiektu projektu;
- **finansowy** – uwzględniać musi źródła i rozmiary wprowadzania środków finansowych do procesu realizacji z uwzględnieniem ich przepływów w czasie i w bilansie całości – podobnie w okresie eksploatacji;
- **handlowy** – uwzględniający rynek popytu i sprzedaż dóbr oferowanych projektem w okresie eksploatacji;
- **społeczny** – uwzględniający wpływ projektu na zdrowie, kulturę, gospodarkę, rynek pracy, wykluczenie społeczne itp.

Logika interwencji jako atrybut działania

Idea logiki interwencji zarysowana została w teorii zarządzania projektami w ostatnich dekadach ubiegłego wieku. Według podręcznika [11] logika interwencji „jest to strategia leżąca u podstaw projektu – narracyjny opis projektu na każdym z czterech poziomów hierarchii celów” – zawierająca „określone działania (1), wyniki (2), zamierzenie projektu (3), cele ogólne (4) wykorzystane w ramie logicznej”².

Podjęcie oparte na ramie logicznej (ang. Logical Framework Approach – LFA) obejmuje fazę analizy i fazę planowania. Faza analizy obejmuje:

- analizę problemów (przyczynowo-skutkowe drzewo problemów),
- analizę celów (oczekiwanych osiągnięć – drzewo celów pomiędzy środkami a efektami),
- analizę strategii osiągnięcia celów (wyboru celu ogólnego i celu centralnego projektu).

Zwykle jest tak, że cel ogólny wymaga realizacji kilku projektów, z których każdy poprzez swój cel centralny wnosi pewien mierzalny wkład w realizację celu ogólnego. Tak jak analiza problemów prezentuje negatywne aspekty istniejącej sytuacji, analiza celów przedstawia pożądane aspekty sytuacji przyszłej. Drzewo celów jest odwróconą kalką drzewa problemów. Jeżeli jednym z problemów w drzewie jest „spadek prędkości pociągów”, w drzewie celów występuje ich zwiększenie. Jeżeli przyczyną spadku prędkości jest między innymi zły stan techniczny torowisk, w drzewie celów zapisana jest „poprawa stanu technicznego torowisk”. Głównym wynikiem LFA jest maczyca logiczna wyznaczająca logikę interwencji projektu.

Podjęcie oparte na maczyca logicznej (LFA) jest metodą budowania projektu lub grupy projektów wtedy, gdy jeden projekt nie byłby w stanie spełnić atrybutów wymienionych w punkcie 1.2.

Interesować nas jednak będzie logika interwencji jako dodany atrybut projektu. Abstrahując więc od formalnej metodycznie struktury FLA, przez logikę interwencji w inżynierskich projektach transportowych rozumieć będziemy logicznie uzasadniony działaniem związek zrealizowanych celów projektu z trafną diagnozą (analizą problemów). W tym kontekście zasadnicze znaczenie przypiszemy trzem ważnym aspektom LFA:

- relacji pomiędzy diagnozą a celami projektu,
- relacji pomiędzy celem centralnym projektu a celem ogólnym,
- relacji pomiędzy środkami a efektami projektu.

Przez **trafność** diagnozy rozumie się, podobnie jak w FLA, identyfikację rzeczywistych problemów, ich źródeł i zagrożeń w związkach skutkowo-przyczynowych, ujętych w formie drzewa problemów. Skoncentrujemy się na definicji **centralnego celu projektu**, która główny akcent kładzie na trwałość (cyt. [11]: „mechanizmy zapewniające **ciągły** strumień korzyści” beneficjentom lub grupom celowym). Projekt poprzez wymienione w rozdziale 2 atrybuty może być przekonujący, a ocena studium wykonalności wysoka, bez logiki interwencji zdefiniowanej jak wyżej. Należy podkreślić, że logika interwencji jest charakterystyką projektu niezależną od pozytywnych rezultatów studium wykonalności, aczkolwiek występuje ścisła zależność odwrotna – logika interwencji oparta na trafnej diagnozie winna prowadzić do pozytywnych rezultatów w studium wykonalności. O tak zdefiniowanej logice interwencji da się powiedzieć, że albo jest czytelna i przekonująca, albo, że jej brak.

Może być logicznie uzasadniona interwencja, jeżeli diagnoza jest nietrafna lub postawione cele wynikają z innych względów jak trafna diagnoza, tyle że nie przydamy takim projektom atrybutu logiki interwencji. Logika interwencji nie musi być atrybutem projektu, ale nim być może, powinna lub musi. Różnica jest taka, że logika interwencji projektu ma zasadniczy, trwały i znaczący wpływ na pozytywną, mierzalną zmianę ważnych aspektów rzeczywistości. Z tego punktu widzenia projekt pozbawiony logiki interwencji będzie miał najwyżej znaczenie neutralne, częściowe, chwilowe lub spektakularne. Brak logiki interwencji jako atrybutu projektu nie dyskryminuje samego projektu, lecz osadza go w innych okolicznościach.

Jest to podejście odmienne jak LFA, które, wyróżniając cele ogólne i cel centralny projektu, buduje jego logikę interwencji w oparciu o hierarchiczną strukturę celów wyodrębniającą wyróżniony cel centralny. **Logika interwencji interesować nas będzie głównie w kontekście znaczącego oddziaływania projektu na osiągnięcie celów ogólnych.** W tym kontekście istotne pozostaje trafne sformułowanie diagnozy (przyczynowo-skutkowego drzewa problemów w rozumieniu LFA) oraz cechę ciągłości.

Typowym przypadkiem braku ciągłości w osiąganiu celów projektu o pozytywnym rezultacie w studium wykonalności może być zewnętrzna dotacja do projektu zakupu taboru autobusowego, którego realizacja po dziesięciu latach wymaga ponowienia zakupu bez dotacji. Wprowadzając koszt

² Maczyca przedstawiająca logikę interwencji, założenia, obiektywnie weryfikowalne wskaźniki i źródła weryfikacji [11]

amortyzacji do kosztu transportu, może on pozostawać w sprzeczności z problemem opłaty za przejazd pasażera i/ lub poprawy podziału modalnego, które z kolei mogą być elementami drzewa problemów i ich kalki w drzewie celów. Jeżeli tego nie wprowadzono do strategii budowania projektu lub grupy projektów, nie możemy mówić o trwałym sukcesie projektu zakupu.

W inżynierskich projektach transportowych prócz ujęcia związków systemowych kluczowym kryterium jest logika struktur formalnych zadania transportowego (por. sześć wymienionych jego koniecznych aspektów w rozdz. 1.2).

Podstawową przesłanką logiki struktur formalnych pozostają mierzalne i spójne komponenty diagnozy, produktów i celów. Warto zauważyć, że niezwykle trudno ocenić jakość projektu, jeżeli jego końcowy efekt nie zostanie poddany pomiarowi i rzetelnej ewaluacji osiągniętych korzyści. Jedną z podstawowych cech SMART jest unikalność projektu. Wprowadzenie grupy zestandaryzowanych mierników monitorowania projektów w Niebieskiej Księdze jest zaprzeczeniem logicznej ewaluacji ich korzyści, bowiem logika ewaluacji winna się wiązać z miejscem projektu w strategii, która jest w większym stopniu unikalna niż sam projekt.

Logika interwencji jako instrument dofinansowania projektów lokalnych

Poddanie ocenie projektu przez logikę interwencji rozumianej jak wyżej wynika w znacznym stopniu z doświadczenia płynącego z dotychczasowych procedur i sposobu wydatkowania środków unijnych na projekty transportowe. Ogląd krajowej praktyki w procesie finansowania inwestycji infrastrukturalnych ze środków Unii Europejskiej zdaje się wskazywać na kilka niepokojących syndromów, takich jak:

- narastanie długu wewnętrznego państwa, jednostek samorządowych i przedsiębiorców;
- wzrost kosztów utrzymania transportu;
- brak związku wskaźników monitorowania projektów z nazbyt często rozmytymi celami ogólnymi, nągminnie zaś kruchy związek celu generalnego projektu ze wskaźnikami monitorowania.

Poparciem powyższych tez może być wiele przykładów lokalnych projektów finansowanych ze środków unijnych lub państwowych. Według oceny Komisji Europejskiej przeprowadzonej w 2014 roku na podstawie analizy osiągnięć transportu w wyróżnionych 22 kategoriach jego jakości Polska znalazła się na ostatnim miejscu listy rankingowej, pozostając aż w dziewięciu obszarach w ostatniej piątce krajów wspólnoty [11]. Ponieważ jak dotąd nie dokonano bardziej rzeczowej analizy skuteczności dopłat, przytoczymy krytyczny ogląd sytuacji w tym zakresie i jej potencjalnych skutków na przykładzie funkcjonowania chińskiego LGIVs (Local Government Investments System) [4]³.

Środki centralnego budżetu państwa w ramach LGIVs przekazywane są prowincjom w sposób przypominający

w znacznym stopniu zasady finansowania projektów unijnych. Pokrywane jest 75% kosztów inwestycji prowincjonalnych ze wspomaganiami preferencyjnych kredytów na wkład własny prowincji w tych projektach. W odróżnieniu od systemu unijnego, w Chinach funkcjonuje bardzo przejrzysta logistyka planowania inwestycji, co zresztą potwierdza kilkunastoletnia, imponująca historia rozbudowy chińskiego transportu publicznego [13]. Okazuje się jednak, że LGIVs przyczynił się w ponad połowie do narastania chińskiego długu wewnętrznego szacowanego łącznie na niemal 80% wartości PKB. Chińska komisja nadzoru bankowego w roku 2010 ujawniła, że równowartość 1,5 biliona zł przeznaczonych na LGIVs ze środków banku centralnego jest zagrożona niespłacalnością. Do tego autor w [7] dolicza zadłużenia kredytowe samorządów lokalnych, liczne przypadki wykrytej korupcji, rozrost biurokracji oraz wzrost kosztów utrzymania zrealizowanych inwestycji przez zadłużone w lokalnych bankach prowincje. Na wniosek chińskiej komisji nadzoru bankowego w obecnej dekadzie wprowadzono silne zaostrezenie kryteriów przydziału środków LGIVs, ograniczając je wyłącznie do działań ukierunkowanych na wzrost gospodarczy⁴.

Ten „chiński syndrom” stanowi poważne ostrzeżenie dla funkcjonowania unijnego dofinansowania w skali wspólnoty i w państwach członkowskich, tym bardziej że atuty silnej i rozwojowej gospodarki chińskiej są niewspółmiernie silniejsze w porównaniu z sytuacją wielu zadłużonych gospodarek krajów europejskich. Wpisanie logiki interwencji w atrybuty inżynierskiego projektu transportowego ma pierwszorzędne znaczenie również dlatego, że władze publiczne i siła lobbingu na rzecz konkurencyjnych alternatyw w rzadkich przypadkach akceptują obiektywne, zatem trafne diagnozy zachodzących procesów. Powoduje to wspomniane wyżej rozmycie relacji celów ogólnych projektów z celami generalnymi. We współczesnej praktyce większość projektów transportowych o rozpoznanej przekonującej logice interwencji wiąże się ze zmianą władzy (np. budowa szybkiego tramwaju w Poznaniu), zainteresowaniem kapitału prywatnego (budowa tunelu pod żeglowną Tamizą [5, 14]), przewyciężaniem kryzysu społecznego (rewitalizacja metra w Nowym Jorku [3, 5]) czy dramatycznym brakiem pewnych funkcjonalności (tunel pod Tamizą, szybki tramwaj w Poznaniu, metro w Rennes).

Prezentuje się niżej dwa z wyżej wspomnianych przykładów logiki interwencji w transporcie miejskim:

- metro w Rennes – jako ewenement sukcesu kosztownej inwestycji w stosunkowo niewielkim mieście.
- szybki tramwaj w Poznaniu – jako przykład wieloaspektowego sukcesu w istocie niewielkiej inwestycji tramwajowej (6 km toru podwójnego).

Powyższe przykłady, a także dwa dalsze:

- tunel Tamizy – jako przykład inwestycji prywatnej, głęboko osadzony w historii transportu miejskiego i inicjującej proces rozwoju wielkiego miasta na przestrzeni dwustu lat;

³ Artykuł [4] jest przedrukiem publikacji Adama Izidorczyka na stronie internetowej Centrum Studiów Polska–Azja.

⁴ W tym autostrady tak, transport publiczny – nie.

- metro w Nowym Jorku – jako przykład skutecznej rewitalizacji systemu zdegradowanego technicznie i wizerunkowo, w którym klasyczna interwencja inżynierska uwarunkowana została skutecznością projektu społecznego,

opisane zostały w pracy [5], na podstawie której zresztą dokonano transkrypcji i aktualizacji niniejszego artykułu.

Opisano je w syntetycznym ujęciu: problem – działanie – efekt, starając się w obrębie każdego z przykładów wypunktować przesłanki składające się na logikę interwencji, tj. związek pomiędzy diagnozą, kształtem projektu a osiągniętymi celami. W opisach problemu położono nacisk na trafność diagnozy sytuacji ogólnej, w opisie działania na jego strukturę i uwarunkowania, w opisie efektu – na znaczący i trwały wpływ celu centralnego na cel ogólny. Oprócz projektu metra w Rennes w żadnym z pozostałych opisanych działań nie kierowano się w planowaniu świadomym podejściem zarządzania projektem według ramy logicznej (LFA, [11]).

Przykłady logiki interwencji w projektach transportowych

Metro w Rennes

Problem (diagnoza)

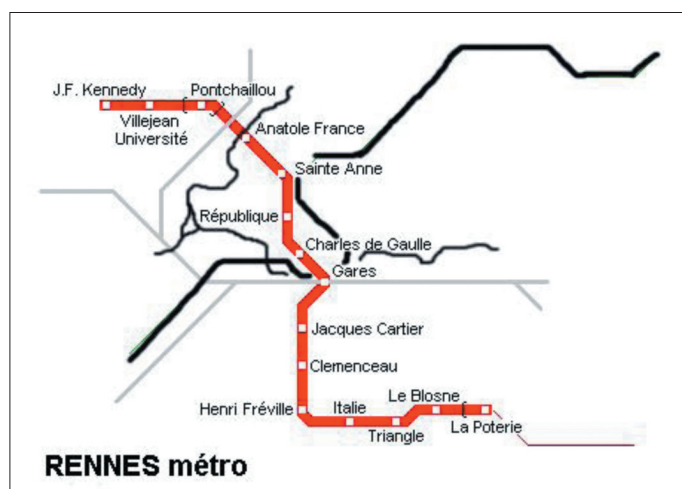
Rennes, stolica Bretanii, liczy 208 tysięcy mieszkańców, w zespole miejskim około 410 tysięcy. Miasto rozwijało się dynamicznie wraz ze swą strefą podmiejską. Ukształtowane historycznie centrum na znacznym obszarze zawiera wiele zabytkowych obiektów, kwartałów, placów i pierzei. Miasto przecinają rzeki Vilain i jej dopływ Saint Martin, których lustro położone jest kilka metrów poniżej poziomu obudowanych brzegów. Stosunkowo zwarta, zbliżona do koła o średnicy 7 kilometrów, zabudowa miasta otoczona jest autostradową obwodnicą N 136. Obszar wewnątrz obwodnicy tworzy układ wąskich ulic w kształcie zbliżonym do zwichrowanego rusztu osadzonego w stosunkowo gęstej zabudowie z centralnym, ramowym zamknięciem zabytkowego śródmieścia w module 1,5 x 1,7 kilometra. Między jezdniami tej ramy w części południowej przebiega głęboki kanał Villain w odległości 0,8 do 1,0 kilometra od równoległej wielotorowej średnicy węzła kolejowego ze stacją TGV (rys.1). Wokół tej ramy i w jej obrębie wylewały się typowe dla kongestii motoryzacyjnej zatory.

Pod koniec XX wieku transport publiczny oparty był na liniach autobusowych wielu operatorów, z pojazdami zalegającymi w tych zatorach na szlakach od i do centralnego, zabytkowego placu Republiki z kilkudziesięcioma peronami wzajemnie tłoczących się autobusów i pasażerów. Plac otaczają typowe dla francuskiego baroku i klasycyzmu reprezentacyjne budowle publiczne. Obsługa miasta i regionu setkami autobusów w tych okolicznościach nie tyle natrafiała na barierę systematycznie rosnących kosztów operacyjnych, ile na ograniczenia pojemności transportowej sieci dróg i ulic. Należy dodać, że wykorzystano już wszelkie możliwości adaptacji istniejącej sieci ulic dla usprawnienia ruchu autobusowego oraz, że sytuacja ta stanowiła główną barierę dalszego rozwoju miasta i jego regionu.

Działanie

Dla nikogo nie ulegało wątpliwości, że możliwości rozwiązania problemu należało szukać w zdecydowanym rozwoju transportu publicznego, opartym na segregacji pionowej w stosunku do ruchu ulicznego. Rozważano wariant tunelowego prowadzenia autobusów. Wprowadzenie autobusów do tunelu wymagało jednak rozproszczenia dziesiątek linii po obszarze miasta i regionu, a także skomplikowanego rozwiązania węzłów zjazdów i wyjazdów w obszarach zabudowanych. Wpływało to na rozmiary tunelu, konieczność realizacji w nim kilku stacji oraz niekorzystne uwarunkowanie jego długości i lokalizacji kształtem sieci drogowej. Tak kosztownej inwestycji nie dawało się przy tym spiąć finansowo w kooperacji z prywatnymi operatorami firm autobusowych, natomiast dla takiego celu warte uwagi stało się zrównoważenie kosztów finansowania inwestycji kosztami operacyjnymi publicznego przewoźnika z wykorzystaniem bezzałogowych pojazdów systemu VAL [15]. Nie bez znaczenia pozostawała polityka energetyczna i transportowa państwa dysponującego taną energią z atomowych elektrowni, a pozbawionego własnych źródeł, zatem i kosztownych i poddanych koniunkturalnym fluktuacjom cen, paliw płynnych. Efektywne stawało się zatem rozwiązanie z wykorzystaniem elektrycznej komunikacji szynowej zamiast entropijnie rozlanej, spowolnionej sieci autobusowej.

Sukcesy kilku miast francuskich w budowie tras szybkiego tramwaju, przeważnie naziemnego, pozwalały rozważać podobną opcję w Rennes, jednak wprowadzenie tramwaju na głównych kierunkach ciężarów wymagało realizacji tunelowego przejścia pod średnicą przyległej od południa kolei TGV, pod bardzo głębokimi korytami rzek, a następnie pod całym obszarem śródmiejskim. Biorąc pod uwagę także konieczność znacznego zagłębienia i wynurzenia tunelu, w grę wchodził układ wielokilometrowej długości.



Rys. 1. W tle zarysowanej czerwonym kolorem linii metra uwidoczniono projektowaną drugą linię planowaną z północnego wschodu w kierunku południowo-zachodnim, słabiej szarym kolorem zarysowane są linie węzła kolejowego oraz zagłębione w głębokich kanałach rzeki La Vilaine i Saint Martin

Źródło: Windowsphone

O zamiarze budowy metra zdecydowano po wielu dyskusjach i politycznej walce socjalistów z opozycją, stawiających w wyborach 1989 roku na szali właśnie budowę metra. Nie bez znaczenia przy tym pozostawała okoliczność ponownego wyboru mera – Edmonda Harve, który tę funkcję pełnił od 1977 roku, później dzięki wielu funkcjom ministerialnym uznany był jako wpływowy polityk, znany ze swych ekologicznych, energetycznych i protransportowych zapatrywań. Po przeprowadzeniu wstępnych studiów, przez firmę SISTRA oraz miejscową spółkę SEMTCAR, Edmond Harve budowę metra podniósł do rangi głównego, strategicznego celu miasta w kolejnych wyborach. Niezależnie od woli politycznej mera i jego wyborców, nad wypracowaniem rozwiązań i specyfikacją projektu pracowały przez całą dekadę niezwykle kompetentne służby inżynierskie i sztab merostwa⁵.

Rozwiązanie typu VAL, sprawdzone od 1983 roku w Lille, w porównaniu z tunelem tramwajowym miało dwa niezaprzeczalne atuty – bezzałogowe pociągi pozwalały znacznie obniżyć koszty operacyjne, natomiast ogumione koła umożliwiały pokonanie spadków 8% oraz pomniejszenie kosztów konstrukcji antywibracyjnych w ochronie istniejącej zabudowy. Ruch pociągów całkowicie automatyczny, nadzorowany przez system gęstych radiolatarni i monitory wizyjne, obsługiwać mogą 4 osoby, natomiast pełne zatrudnienie operatora (STAR – zarząd transportu obsługiwany przez profesjonalną firmę) nie przekracza aktualnie 100 osób. Pociągi VAL208 miała dostarczyć firma Siemens, która przejęła aktywa dotychczasowego producenta taboru z Lille (MATRA). Dla Rennes pudła długości 26 metrów poszerzono z 2 do 2,25 metra, poprawiono charakterystyki dynamiczne pociągów i wprowadzono znacznie nowocześniejszy system sterowania. Pojemność pociągu wzrosła w ten sposób do 158 pasażerów a prędkość i intensywność ruchu pociągów wzrosły. Planowany przewozy na poziomie 65 tysięcy pasażerów w dobie.

Koszty uruchomienia 9,4 kilometra linii (w tym 0,9 km odcinka technologicznego) z 15 stacjami wyceniono na 450 milionów euro (1992 r.). Przy dość krótkiej średniej odległości między stacjami (611 m – średnia prędkość komunikacyjna 32 km/h) zaplanowano obsługę linii 14 pociągami z odstępem kursowym 3 minutowym w ruchu i z łącznie 16 dwuczłonowymi pojazdami w parku.

W latach 1993–1996 udało się zapewnić środki na realizację projektu a w 1997 roku rozpocząć budowę. W kwiet-

niu 1999 roku rozpoczęto drażnienie tunelu z prędkością 80 metrów na dobę, kończąc go w marcu 2000 roku. Metro uruchomiono dwa lata później (marzec 2002). Rzeczywiste koszty w cenach roku uruchomienia wyniosły 527 milionów euro, w tym 164 milionów kosztował tabor, a 221 milionów budowa tunelu. Wzrost kosztów jest pozorny, tłumaczą go różnice inflacyjne w stosunku do okresu pierwotnej ich oceny (1992–2002) [15]⁶.

Efekt (cel centralny a cel ogólny)

Według Wikipedii w 2009 roku liczba mieszkańców w zespole miejskim przekroczyła 400 tysięcy i jest to obecnie trzeci pod względem dynamiki rozwoju obszar metropolitalny Francji.

Dzięki uruchomieniu metra zreformowano ruch autobusowy, ograniczając do ośmiu autobusowe linie miejskie łączące dzielnice miasta z centrum, sześciu – linie diagonalne omijające centrum i jednej linii wewnątrz centrum (razem 15 linii miejskich). 24 linie pozamiejskie zostały skrócone przez doprowadzenie ich do kilku stacji metra poza śródmieściem oraz zespołów przystankowych na liniach diagonalnych.

W efekcie inwestycji i przeprowadzonych zmian do 2004 roku liczba pasażerów w transporcie publicznym wzrosła ze 160 do 240 tysięcy (o 50%). Daje to wzrost z około 100 do 160 przejazdów transportem publicznym na mieszkańca rocznie i w podobnej skali wzrosły także wpływy⁷. Aktualnie liczba pasażerów metra sięgnęła 135 tysięcy w dobie, dwukrotnie przewyższając wartości prognozowane. Dokupiono osiem pociągów, co pozwoliło na obsługę szczytowych potoków pasażerskich z odstępem kursowym 90 sekund, a liczba pasażerów charakteryzuje się tendencją wzrostową.

W 2013 roku został splanowany zaciągnięty przez miasto kredyt. Otwarło to zdolność kredytową miasta Rennes do podjęcia w ubiegłym roku budowy drugiej projektowanej linii o długości 12,5 kilometra (z tego 8,5 km w tunelu) z 15 stacjami i z dokupieniem 19 pociągów (rys. 1). Realizowany jest system nowej generacji – CITYVAL. W spinanym aktualnie planie finansowym przeznaczona na ten cel około 1,2 miliarda euro (w tym 0,2 mld – tabor),

⁵ W lipcu 1995 r. autor wraz z poznańskimi kolegami współpracował z tą grupą inżynierów nad specyfikacją techniczną oraz zasadami ewaluacji projektu oszczędności energii przez zastosowanie inteligentnego sterowania ruchem w pilotażowym zespole skrzyżowań Rondo Kaponiera–Most Uniwersytecki w Poznaniu (por. [6, 7] – projekt był rekomendowany przez miasto Rennes administracji unijnej przed przystąpieniem Polski do Unii). Przy okazji tej współpracy zapoznano się z większością cytowanych w tekście diagnoz, postępowaniem i logiką projektu metra. Urzędnicy z Rennes, nie mając żadnego doświadczenia z problemami ruchu tramwajowego i zaawansowanych systemów sterowania ruchem, za to dysponujący znakomitymi kompetencjami w zarządzaniu projektami, doświadczeniem praktyki unijnej oraz kontaktami z rynkiem zaawansowanych producentów i ekspertów z Niemiec, Włoch i Francji umożliwili w trakcie dwutygodniowej pracy doprowadzenie ogólnego zarysu poznańskiego projektu do wymogów opisanej wcześniej procedury LFA.

⁶ Podaje się za [15] wyłącznie wartości pewne. Co do wykazanej w [15] struktury, zachować należy daleko idącą ostrożność. Miasto Rennes miało dużo wyższy udział w finansowaniu projektu niż podane w nim 21 mln euro (5%) – udział ten z pewnością nie obejmuje zaciągniętego kredytu bankowego. Wykazało podejrzenie wysoką kwotę (50% planowanych kosztów budowy) umieszczoną w kategorii „źródła prywatne”. Być może kryje się w tym ustawowy podatek pracodawców, którzy tworzą we Francji fundusz rozwoju i utrzymania transportu całego zespołu miejskiego. Udział budżetu państwa (około 60 mln euro) również jest niższy od planowanego sposobu spięcia finansowego całego projektu. Możliwe jest, że w poczet źródeł prywatnych wliczono partycypację nadzorowanych przez rząd agencji – energetycznej i aktywizacji osób nie w pełni sprawnych (metro w Rennes pozbawione jest wszelkich w tym względzie barier, co zresztą kalkulowano w analizie finansowania w LFA). Podana w tekście artykułu struktura finansowania odnosi się do poznanego przez autora planu finansowego opracowanego w 1992 r., a nie przepływów, jakie miały miejsce w pełnym sfinansowaniu inwestycji.

⁷ W 2011 r. 71,6 mln pasażerów rocznie – 175 podróży na rok w skali całego zespołu miejskiego. Obraz ten nie jest w pełni transparentny ze względu na prawdopodobny wzrost liczby przesiadek.

z planem zakończenia budowy w 2019 roku oraz z założeniem sfinansowania 25% kosztów budowy przez budżet państwa.

Często w różnych miejscach podkreśla się, że Rennes jest najmniejszym na świecie miastem z linią metra. Jest tak rzeczywiście, lecz w czasie, gdy Rennes miało 206 tysięcy mieszkańców, Lille – 210 tysięcy, a Lozanna 250 tysięcy. Rzadko podkreśla się zalety kosztowe systemu bezzałogowego, takiego jak VAL i szczególnie istotne, specyficzne w stosunku do innych krajów uwarunkowania energetyczne. Rzutuje to także na wynik finansowy, który w warunkach francuskich pozwolił miastu sfinansować kredyt na tak kosztowną inwestycję w ciągu 10 lat.

Szybki tramwaj w Poznaniu

Problem (diagnoza)

W latach 1968–1995 miasto przekroczyło zabudowę mieszkaniową północne rubieże otaczającego centrum wzgórza na Cytadeli, osadzając na nich przeszło 150 tysięcy mieszkańców. Do roku 1985 trwała zabudowa południowej części pasma – osiedli winogradzkich, obsługiwanych częściowo jedną trasą tramwajową. Zarazem na przełomie dekad rozwinęto zabudowę osiedli piątkowskich na północ od obwodowej drogi krajowej 92. Infrastruktura tych osiedli pozbawiona była praktycznie usług wyższego rzędu, co znacznie zwiększało mobilność mieszkańców i kierunkową nierównomierność potoków. Czas przejazdu do śródmieścia z najbardziej oddalonych osiedli wynosił 31 minut.

Miasto, dotąd opierające rozwój na trasach tramwajowych, obsługiwało osiedla północnego pasma transportem autobusowym przy znacznym wzroście długości przejazdu coraz większej liczby pasażerów. W ciągu 20 lat (1968–1988) liczba pasażerów komunikacji tramwajowej zmniejszyła się o 29%, autobusowej wzrosła ponad sześciokrotnie, a udział transportu publicznego w podróżach pieszych zmniejszył się z 80 do 60%. Koszty utrzymania transportu publicznego, liczone

w cenach porównywalnych, praktycznie podwajały się co dekadę przy rosnących problemach gospodarczych kraju. Pod koniec lat osiemdziesiątych park autobusowy liczył 453 pojazdy [8]. Stan taboru pogorszał się z każdym rokiem – w krytycznym okresie zatrudniano średnio niemal trzech mechaników na przeciętny pojazd w ruchu w trybie trzymianowym.

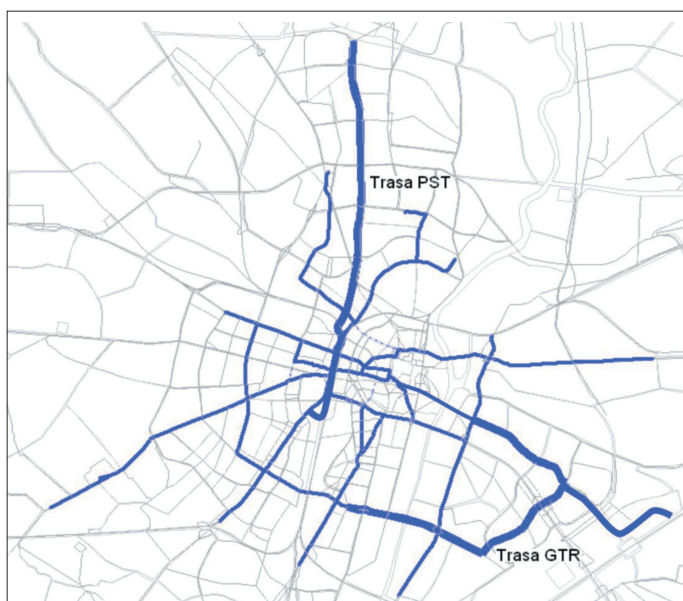
Działanie

Plany zagospodarowania przestrzennego uwzględniały budowę autonomicznej trasy szybkiego tramwaju od połowy lat 70. i legły u podstaw budowy północnego pasma osiedli. Decyzja o budowie podjęta została w końcu lat 80., a w 1982 roku uruchomiono budowę w oparciu o przygotowaną dokumentację. Opis inwestycji był wielokrotnie publikowany (m.in. [7, 9]). Budowę podzielono na dwa etapy. Etap I (6,1 km) obejmował budowę pięciu stacji pośrednich z węzłami przesiadkowymi oraz pętlę końcowe. II etap budowy (1,2 km) zrealizowano w latach 2011–2014, chociaż główny węzeł przesiadkowy znajduje się jeszcze w fazie realizacji. Plan autonomicznego obiektu uwzględniał koszty budowy zaplecza z zajezdnią i autonomiczne zasilanie trakcyjne. W cenach 2005 roku szacowano koszt na nieco ponad 90 milionów euro (bez taboru). Do roku 1989 zaawansowano budowę obiektu do poziomu 66% szacowanego nakładu (średnio 7,5 mln euro rocznie). W latach 1989–1992 kryzys finansów publicznych spowodował ograniczenie wydatków, praktycznie sprowadzając je do kosztów utrzymania i konserwacji budowy.

W końcu lat 80. kilka kolejnych ekspertyz oraz studium wykonalności [12] wskazały na celowość i wysoką rentowność finansową wyprowadzenia linii tramwajowych z trasy PST do istniejącej sieci (IRR = 20 do 38% – w zależności od wariantu wyposażenia taborowego). Praktycznie oznaczało to rezygnację z autonomii PST i obniżenie kosztów inwestycji do 75,6 miliona euro w cenach porównywalnych (2005). W 1993 roku na skutek interwencji „poznańskiej” premier Hanny Suchockiej wznowiono państwowy udział w finansowaniu inwestycji, oddając obiekt do użytkowania w styczniu 1997 roku. Prognoza przewidywała konieczność wyprowadzenia dwóch do trzech linii przy potoku dobowym w jednym kierunku w granicach 30 do 40 tysięcy pasażerów. W 1997 roku na trasie uruchomiono trzy linie.

Efekt (cel centralny a cel ogólny)

Przy średniej odległości międzyprzystankowej 1.016 metra średnia prędkość komunikacyjna na trasie wynosi 33,3 km/h. Czas przejazdu skrócony został z 31 do 11 minut w dojeździe z najbardziej wysuniętych na północ osiedli do Śródmieścia. Około 8% pasażerów PST zrezygnowało z samochodu, 10% z innych tras tramwajowych, 10% przesiada się z autobusów, 50% zamieniło linie autobusowe na linie PST, 22% nie korzystało dotąd z żadnych środków komunikacji, jednakże znaczną jego część stanowiło pokolenie wyrosłe ze szkół podstawowych. Obecnie z trasy PST korzysta 72 tysiące pasażerów w dobie przy czterech liniach



Rys. 2. Szybkie trasy na tle sieci tramwajowej w Poznaniu – stan 2014. Źródło: [9]

tramwajowych wzmocnionych jedną linią szczytową, co daje średni odstęp kursowy 2 minuty.

Uruchomienie PST, zwiększając o 10% pracę transportową komunikacji tramwajowej (poc.km), uwolniło 30% potencjału przewozowego komunikacji autobusowej (w km). W tabl. 1 widoczne jest, w jakim stopniu uruchomienie sześciokilometrowej trasy PST wpłynęło na zmianę proporcji w podróżyach mieszkańców, utrzymując w miarę stabilny potencjał i pozycję sieci tramwajowej w podziale modalnym, stabilizując zarazem koszty operacyjne. Korzyści bowiem w kosztach operacyjnych zrównoważyły skredytowany przez bank zakup 120 autobusów niskopodłogowych. Zakup takiej liczby autobusów z jednoczesnym wycofaniem zbędnego taboru istotnie poprawił stan techniczny, funkcjonalny i sytuację ekonomiczną transportu autobusowego, pozwolił uruchomić najnowocześniejszą w kraju zajezdnię autobusową i dwie podpoznańskie fabryki. Zatrudniły one zbędnych w MPK „mechaników” w zakładach, które obecnie, wspólnie z setkami drobniejszych kooperantów, są producentami najwyższej klasy produktów na rynku europejskim. Zakup autobusów zarazem powiązano z wprowadzeniem stosownych kwot amortyzacji do przepływów finansowych między miastem i operatorem. Zagwarantowało to do dziś utrzymujące się autonomiczne możliwości operatora w modernizowanym parku autobusowym (aktualnie dysponuje on liczbą 315 wyłącznie niskopodłogowych, w znacznej części klimatyzowanych pojazdów). Miasto nie dołożyło do tego ani złotówki.

Na trasie PST potoki rosną, a przeobrażenia urbanistyczne w sąsiedztwie stacji i na placach budowy tramwaju zamieniły tę największą sypialnię w mieście w normalną dzielnicę wielkomiejską.

Tabela 1

Zmiany w sposobie podróżowania i niepieszej mobilności mieszkańców Poznania w latach 1968–2000						
Cecha	1968		1988		2000	
	tys.	%	tys.	%	tys.	%
Liczba podróży	620	100	920	100	1.061	100
Liczba przejazdów	650	105	1.100	120	1.240	119
Udział środków transportu w podróżyach:						
- samochód	40	6,5	240	26	554	52
- autobus	60	9,5	380	42	280	26
- tramwaj	520	84,0	370	40	340	32
- inne środki	30	5,0	110	12	66	6
Udział tramwaju w podróżyach transportem publicznym		89		49		55

Źródła: Kompleksowe Badania Ruchu w Poznaniu 1987. MPU Poznań, Kompleksowe Badania Ruchu Poznań – 2000
Studia Obsługi Transportowej Śródmieścia. Synteza. ZDM, Poznań 1989

Wnioski

Jak dotąd obserwuje się niewielki wpływ inwestycji infrastrukturalnych na eliminację trwałych zagrożeń w procesie rozwoju miast. Za takie uznać należy ciągle rosnące koszty utrzymania transportu publicznego, brak spójności i cech kreatywnych w stosunku do struktur urbanistycznych, a także utrzymywanie się nadmiernej mobilności motoryzacyjnej mieszkańców. Wprawdzie poszczególne projekty mają dobry wpływ na jeden, może dwa spośród tych czyn-

ników, rzadko który na wszystkie, to w pakiecie kilku projektów te wpływy się znoszą. Wszystko to powoduje, iż efekt wielu z nich ma charakter doraźny.

Okrzeple władze samorządowe unikają formowania profesjonalnych diagnoz, a rolę inżynierii w coraz większym stopniu sprowadza się do niezbędnego minimum, tj. sporządzania dokumentacji i technicznego wykonania obiektów. Specyfikacje techniczne warunków wykonania inwestycji często są niespójne wewnętrznie, a kryteria najniższej ceny i terminu realizacji pozostają sprzeczne z podstawowymi zasadami inżynierskiej rzetelności. Doświadczanych jest wiele złych tego skutków już w fazie wykonania dokumentacji technicznych: zaniechanie lub uproszczenie badań geologicznych, brak wczesnego rozpoznania kolizji infrastrukturalnych, uproszczone aktualizacje dokumentacji geodezyjnych. Wszystko to komplikuje proces budowy, który w przypadku inżynierii lądowej należy do najbardziej złożonych wśród różnych kategorii inwestowania. Równie negatywnie można ocenić sposób monitorowania osiągnięcia celów projektów poprzez wskaźniki, których dotychczasowy kształt znakomicie rozmywa istotę wielu realizowanych projektów. Wskaźniki winny być integralnym i wypracowanym elementem wnioskowanego projektu, który ze swej natury jest projektem unikalnym, w najlepszym przypadku uwikłanym w lokalną strategię projektów osiągania celu ogólnego. Wystarczającym warunkiem winno być, by obejmowały one każdą z kategorii kierunków wsparcia finansowego.

W przeciwieństwie do wielu rozwiniętych gospodarczo krajów Unii Europejskiej państwo polskie nie wypracowało możliwości wsparcia inwestycji samorządowych trwałymi, przejrzystymi i systemowo stabilnymi instrumentami finansowania lokalnych inwestycji infrastrukturalnych poza tymi, jakie doraźnie dają środki unijne i własne budżety gmin. Planowane środki wsparcia unijnego w latach 2015–2020 stanowić mogą ostatnią szansę dla budowania bardziej efektywnego i trwałego pod względem ekonomicznym i urbanistycznym transportu publicznego w miastach. Zarazem obserwacja dotychczasowych tendencji w finansowaniu infrastruktury ze środków zewnętrznych zdaje się wskazywać na liczne zagrożenia zarówno w niedoskonałym procesie prowadzenia inwestycji, jak i w skutkach inwestowania, których syndromy nie przypadkowo pozostają zbieżne z przytoczonymi wynikami analizy chińskiej procedury LGIVs. W znacznym stopniu dotknęły one niektóre kraje Unii, a w Polsce jej syndromy są wyraźnie odczuwane.

Mechanizmy dofinansowania inwestycji strukturalnych z budżetów centralnych w warunkach globalizacji oraz zaawansowanej eksternalizacji kosztów lokalizacji zabudowy i transportu pozostaną koniecznością. Tym bardziej istotne jest, aby w kulturze projektowania trwałe miejsce zajęła logika interwencji. Wypada żałować, że dotychczasowe zasady rozdziału tych środków nie zachowały trybu LFA wypracowanego przez Komisję Europejską na przełomie lat 1990–2000. Postuluje się wprowadzenie zasad logiki interwencji obok lub, w ramach obligatoryjnych studiów wykonalności, włącznie z monitorowaniem procesu realizacji celów

generalnych i ogólnych projektów wspomaganych publicznymi środkami zewnętrznymi. Wprowadzenie tych zasad w oparciu o trafną, przyczynowo-skutkową formułę diagnozy stanu transportu i jego otoczenia jest zadaniem pierwszoplanowym dla skutecznego rozwoju i zapobiegania marnotrawstwu środków publicznych, będących w istocie pieniędzmi podatników.

Postscriptum

Tunel Tamizy, pierwszy tunel pod rzeką w historii techniki zbudowali Marc Brunel i jego syn Isambard w latach 1825–1843. W tych latach przeraźliwie wysoka gęstość zaludnienia, przerażający stan sanitarny oraz zatłoczenie pięciu istniejących mostów na Tamizie i otaczających ich przyczółki ulic stały się pierwszoplanowymi problemami Londynu. Miasto żyło z portu, doków, magazynów i stoczni rozplanowanych po obu brzegach rzeki, żeglownej od średniowiecza do wysokości London Bridge. Był to największy w ówczesnym świecie kompleks portowy, będący zarazem głównym źródłem bezprecedensowego wzrostu bogactwa miasta i Zjednoczonego Królestwa. Przerwanie żeglowności Tamizy w ogóle nie wchodziło w rachubę. Pierwszy na żeglownej Tamizie zwodzony most, Tower Bridge, powstał dopiero pod koniec lat 80. XIX wieku, gdy osiągnięto wystarczającą ku temu moc silników parowych. Realizacja tunelu stała się wyzwaniem nie tylko dla rozwoju miasta w kierunku Greenwich, ale koniecznej poprawy jego egzystencji jako całości. Dwie pierwsze próby (1807 – 1812) okazały się nieudane. Aktualnie na wschód od Tower Bridge funkcjonuje 10 tuneli, podczas gdy w kierunku zachodnim, w obszarze Wielkiego Londynu jest trzydzieści mostów.

Nowy Jork leży na archipelagu, którego sercem jest Manhattan. Wartość tutejszych terenów odpowiada jego znaczeniu dla gospodarki i kultury nie tylko Ameryki Północnej i przekłada się na znaczenie metra w systemie transportowym Nowego Jorku. To jest przyczyna, zarazem w amerykańskim mieście ewenement, że 53% podróży realizuje się tu transportem publicznym. W latach 80. w ponad 500 punktach na 380 istniejących segmentów międzystacyjny obowiązywało ograniczenie prędkości do 25 km/h. Niemal codziennie gdzieś wybuchał pożar, półoświetlone stacje i 6 tys. wagonów pokrytych grubą warstwą graffiti pełne były żebraków, narkomanów i kryminalistów. Równowartość roczna nieopłacanych przez pasażerów przejazdów odpowiadała cenie zakupu 10 nowych pociągów. Metro przenosiło przestępczość jak bakterie zarazę i było zrazem głównym instrumentem rozwiązania problemu miasta. Klasyczny projekt transportowy restytucji upadającego systemu został więc uwarunkowany projektem społecznym i oba związane były z strategią realizacji celu nadrzędnego w problemach miasta. W rozumieniu LFA daje się tu rozrysować idealnie drzewo problemów, drzewo celów i strategia oparta na dwóch projektach. Warto dodać i trzeci – projekt menadżerskiej obsady głównych graczy w procedurze osiągnięcia celu ogólnego.

Mosty i tunele miały podobne znaczenie dla wielu miast. Podobnym przykładem może być pierwszy na Manhattanie, wiszący Most Brookliński. Możemy mówić o tych i wielu podobnych przypadkach jako o klasycznej i stosunkowo wyrazistej strukturze logicznej interwencji, jeżeli problem i wynik pozostają w jednoznacznym związku z produktem projektu. W większości przypadków struktura problemu jest bardziej złożona.

Literatura

1. Adler, H.A., *Economic Appraisal of transport Projects. A Manual with Case Studies*, Published for The World Bank, The Johns Hopkins University Press, London and Baltimor, 1973.
2. Doran, G.T., *There's a SMART way to write management's goals and objectives*, Management Review, Volume 70, Issue 11 (AMA FORUM), 1981.
3. Gladwell M., *Punkt przelomowy, O małych przyczynach wielkich zmian*, Wydawnictwo Znak, Kraków 2009.
4. Izdorzyczyk A., *Chiński dług publiczny*, Prokapitalizm.pl. 13 lipca, 2012
5. Krych A., *Logika interwencji w transporcie miejskim*, w: *Wydajność sieci transportowych – Materiały IX Konferencji nt. „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”* (red. Krych A., Rychlewski J.), SITK, Oddz. w Poznaniu, Poznań–Rosnówko 2013.
6. Krych A., *Ewaluacja pilotażowego projektu Ecos-Phare inteligentnego sterowania ruchem ulicznym z priorytetem dla tramwaju – Materiał I Konferencji nt. „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”*, SITK Poznań, 1997.
7. Krych, A., *Szybki i szybszy tramwaj – ewaluacja idei i aplikacji na przykładzie Poznania*, *Transport publiczny w Warszawie kluczem harmonijnego rozwoju stolicy Polski*, Konferencja, Urząd Miasta st. Warszawy, Warszawa 2005.
8. Krych A., *Kryteria rozwoju,ładu i równowagi na przykładzie wybranych problemów i koncepcji układu komunikacyjnego Poznania, Gospodarka przestrzenna miast i gmin w regionie Wielkopolski*, Praca zbiorowa pod redakcją R. Pawuły–Piwovarczyk, Politechnika Poznańska, Poznań 1992.
9. Nowak, Z., *Poznański Szybki Tramwaj (PST). Efekty i problemy realizacyjne wielkiego projektu*, *Wydajność sieci transportowych – Materiały IX Konferencji nt. „Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego”* (red. Krych A., Rychlewski J.), SITK, Oddz. w Poznaniu, Poznań – Rosnówko 2013.
10. *Pierwsza tabela wyników w dziedzinie transportu w Unii Europejskiej*. Komunikat prasowy z 10.04.2014. Komisja Europejska – IP 14/414. Press releases database. Bruksela. http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-414_pl.htm – czerwiec, 2014.
11. *Podręcznik – Zarządzanie cyklem projektu*. Komisja Europejska. Biuro Współpracy Europaid, Ministerstwo Gospodarki. Warszawa 2004 .
12. *Poznański Szybki Tramwaj – Projekt uruchomienia*, Studium wykonalności, BIT s.c. – Zarząd Miasta Poznania, Poznań 1993.
13. Rudnicki, A., *Miejski transport pasażerski w Chinach – rozwój i inspiracje*, Nowoczesny transport publiczny – Materiały VIII Konferencji Problemy komunikacyjne miast w warunkach zatłoczenia motoryzacyjnego, red. Krych A. SITK, Oddział w Poznaniu, Poznań–Rosnówko, 2011.
14. *Thames Tunnel Construction*. Brunel Museum, 2008.
15. *Val Mini-Metro, France*. portal Railway–technology.com, <http://www.railway-technology.com/projects/val>, luty, 2013.