

ZYSIŃSKA Małgorzata<sup>1</sup>  
 KRYSIUK Cezary<sup>2</sup>  
 ZAKRZEWSKI Bartosz<sup>3</sup>

## Koncepcja smart cities w kontekście rozwoju systemów transportowych

### WSTĘP

Miasta to nic innego jak system naczyń połączonych. Dla ich prawidłowego funkcjonowania konieczne jest niezakłócone współdziałanie między wszystkimi współtworzącymi je elementami, sprawna interakcja między tymi organizmami. Znalezienie sposobu na to, aby miasta, zajmujące obecnie w Polsce 60 procent powierzchni naszego kraju, zamieszkiwane przez ponad 53 procent populacji ludzi na świecie, funkcjonowały w sposób inteligentny i sprawny jest kluczem sukcesu dla ich prawidłowego rozwoju. Tym bardziej, że prognozy naukowe wskazują, że do 2050 r. miasta będzie zamieszkiwać co najmniej 75% populacji ludzi na świecie. [4] Receptą powinna być ścisła współpraca między działającymi na ich obszarze przedsiębiorstwami, administracją, przemysłem, sektorem naukowym i społeczeństwem, celem usprawniania funkcjonowania w obrębie miast i ich unowocześniania. Niezakłócona współpraca międzysektorowa pomiędzy różnymi podmiotami publiczno-prywatnymi jest warunkiem *sin quo non* skutecznego wdrażania koncepcji *smart city*, czyli inteligentnego miasta, niezależnie od przyjętego zakresu interpretacyjnego tego pojęcia.

W ujęciu uwzględniającym potrzeby mieszkańców inteligentne miasto to zespół zoptymalizowanych uwarunkowań, zapewniających wysoką jakość życia jego mieszkańcom, sprawność i niezawodność infrastruktury technicznej oraz efektywność gospodarowania zasobami naturalnymi i technicznymi. Inteligentne miasto musi odpowiednio łączyć kapitał społeczny, organizację oraz infrastrukturę techniczną, w tym systemy transportowe i teleinformatyczne, aby tworzyć takie najdogodniejsze warunki funkcjonowania w nim. [12,13]

Obecnie istnieje wiele definicji inteligentnego miasta. Różnią się one jednak rozłożeniem akcentów. Większość koncentruje się na kwestiach technologicznych rozwoju miast, mniejszość na aspektach społecznych.



Fot. 1. Futurystyczna wizualizacja Barcelony [17]

Przykładem mnogości zagadnień rozumianych pod pojęciem inteligentnego miasta jest poniższy rysunek 1. Z koncepcją *smart city* wiążą się ściśle pojęcia takie, jak: *smart government*, *smart buildings*, *smart retail*, *smart water & food*, *smart safety*. W szczególności jednak zagadnienia - *smart mobility*, czy *smart grid*, czyli systemów elektroenergetycznych, w których zasada działania jest

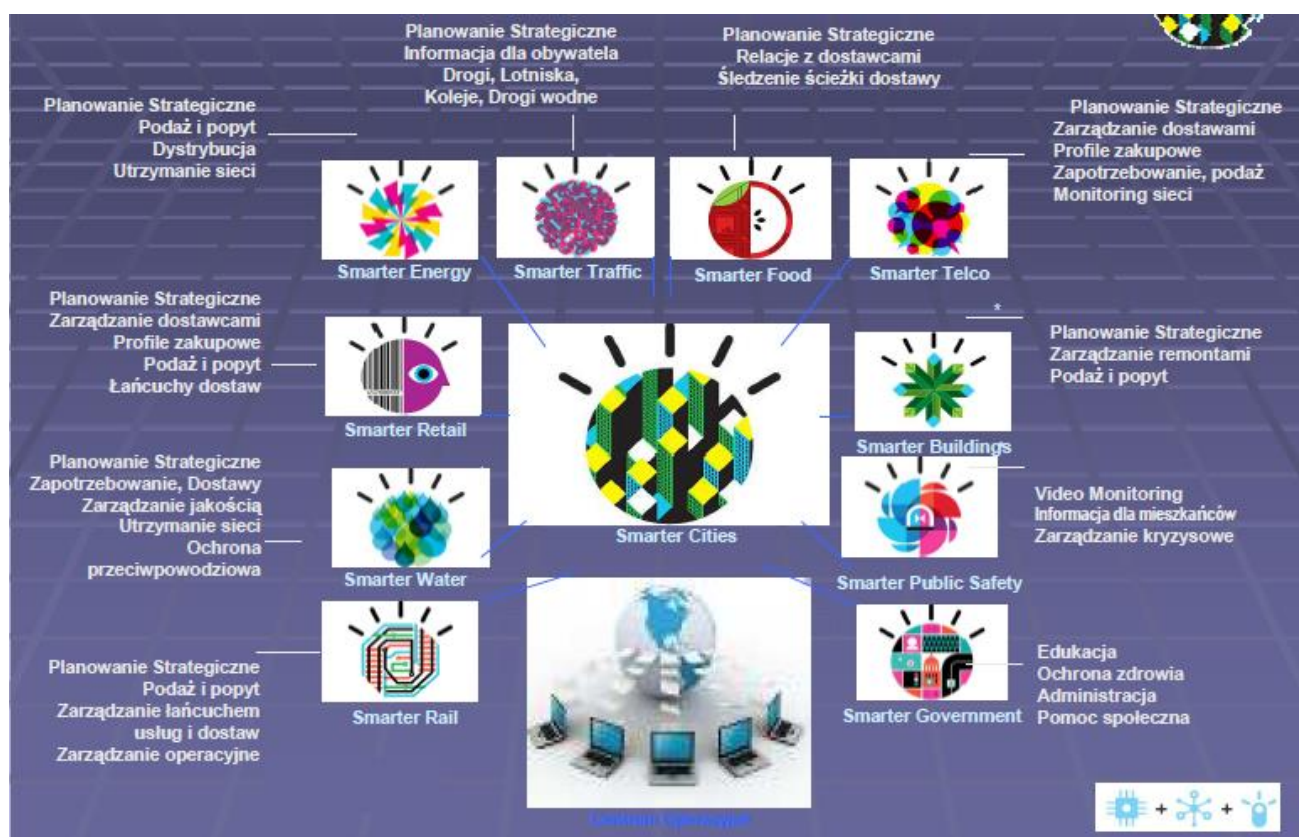
<sup>1</sup> mgr Małgorzata Zysińska - Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie, e-mail: małgorzata.zysinska@its.waw.pl

<sup>2</sup> mgr Cezary Krysiuk - Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie, e-mail: cezary.krysiuk@its.waw.pl

<sup>3</sup> dr Bartosz Zakrzewski - Instytut Transportu Samochodowego w Warszawie, e-mail: bartosz.zakrzewski@its.waw.pl

analogiczna, jak w przypadku interakcji między miastami. Do prawidłowego funkcjonowania konieczna jest nieustanna komunikacja między uczestnikami rynku energii. Chodzi o dostarczanie usług energetycznych przy jednoczesnym obniżaniu ich kosztów i zwiększaniu efektywności. Istotnym zadaniem stojącym przed miastami jest w tym kontekście modernizacja i optymalizacja ich układów transportowych z jednej strony oraz sieci elektroenergetycznej z drugiej. Nad szczegółami tych koncepcji pracują specjalnie powołany przez Komisję Europejską zespoły *SmarterCityTransportation* oraz *SmartGridCity*. [18]

Idea *smart city* jest jednak nadal na tyle nowa, że trudno jest wyodrębnić konkretny model referencyjny wzorcowo działającego systemu. Geneza pojęcia *smart city* ma swoje źródła w modelach miast starożytnych oraz rozwiązaniach urbanistycznych następnych epok. Obecnie w wielu miejscach na świecie realizuje się strategie, mające na celu optymalizację równoczesnego wdrażania inteligentnych systemów zasilania, inteligentnych systemów logistyczno-transportowych, a także



Rys. 2. Obszary funkcji i usług w obrębie smart city [7]

inteligentnych systemów racjonalizacji zużycia zasobów miast, czy regionów. Strategie poszczególnych miast w tym zakresie różnią się skalą i akcentem kładzionym na poszczególne podsystemy oraz przyjętymi metodami ich usprawniania. Koncepcja obejmująca wymienione komponenty nazwana bywa również szerzej - *smart region*.

## 1 GENEZA KONCEPCJI I DEFINICJE SMART CITIES

Miasta idealne, które we współczesnej terminologii można być nazwać miastami inteligentnymi, pojawiały się już w starożytnej Grecji, m.in. w prekursorskich koncepcjach Hipokratesta, Platona, Arystotelesa, niekiedy przybierały też rzeczywiste wymiary. Przykładem są Pireus i Pergamon, starożytne miasta zbudowane na podstawie koncepcji przypisywanej Hippodamosowi z Miletu, z układami urbanistycznymi bazującymi na prostokątnej siatce ulic i zróżnicowanymi funkcjonalnie dzielnicami – administracyjną, handlową i sakralną [15].

W renesansie koncepcję miasta idealnego sformułował, m.in. Leonardo da Vinci, zainspirowany rozważaniami wirturiańskimi. Według niej miasto idealne miało leżeć nad rzeką, która umożliwiała

transport towarów, a także zapewniała jego mieszkańcom zdrowie i higienę. Piękno architektury miało odzwierciedlać głównie funkcjonalność miasta. Podstawą koncepcji renesansowych był podział infrastruktury miejskiej na poziomy przeznaczone do komunikacji przedstawicielom poszczególnych stanów, pod którymi miały przebiegać kanały żeglowne umożliwiające bezkolizyjny transport towarowy [14]. Wizje renesansowego miasta idealnego, którego rodzimym przykładem jest Zamość, nazywany już przez ówczesnych mieszkańców Padwą Północy, a także modele ich odpowiedników z późniejszych epok, nie pozostały zupełnymi utopiami. Częściowo je zrealizowano, na miarę ówczesnych możliwości technicznych. W baroku do takich miast należały m.in. Wersal, Karlsruhe, czy Mannheim. Koncepcje tych miast odzwierciedlały specyfikę i uwarunkowania władzy absolutystycznej. Były one związane z ważnymi szlakami komunikacyjnymi i handlowymi, dysponowały bastionami obronnymi, zapewniającymi bezpieczeństwo ich mieszkańcom. Miasta idealne okresu oświecenia odwzorowywały z kolei dominujące trendy epoki: romantyczną fascynację naturą oraz naukami ścisłymi. Takim koncepcjom odpowiadały plany urbanistyczne m.in. Paryża, Waszyngtonu, czy St. Petersburga, a także nieco później również miast angielskich, projektowanych w oparciu o uwarunkowania związane z gwałtownym rozwojem przemysłu. Miasto tamtej epoki jest miastem inteligentnym mającym odzwierciedlać racjonalizm, zbiorową inteligencję nauki oświecenia, a także funkcjonalizm gospodarczy.

Na początku XIX wieku pojawiły się nowe koncepcje miasta idealnego, związane z poglądami socjalistów utopijnych tamtego okresu, przede wszystkim z ich ideami społeczeństwa bezklasowego. Według nich miasto idealne ma być siedliskiem dla idealnego społeczeństwa. Spójną koncepcję idealnej organizacji społecznej, składającej się ze wspólnot lokalnych nazwanych falansterami przedstawił w pierwszych latach XIX w. Charles Fourier. Niektóre z wizji socjalistów utopijnych zostały częściowo wcielone w życie. Były to m.in. *Nowa Ikaria*, założona jako wspólnota miast-ogrodów najpierw w Teksasie a potem w Illinois, *Nowa Harmonia* w Indianie, falanster *La Reunión* Alberta Brisbane'a w Teksasie oraz *Cecylia* w brazylijskiej prowincji Paran. Kilka z tych miast-kolonii utrzymało się nawet do końca XIX w. Jednak do naszych czasów przetrwały tylko miasta „realne”, będące efektami przebudowy istniejących układów urbanistycznych i szlaków komunikacyjnych. W późniejszych latach furorę robiły układy urbanistyczne epoki post napoleońskiej, a następnie rozwiązania jednego z najśłynniejszych urbanistów ostatnich wieków – G. Haussmanna, które często w niezmienionej formie przetrwały do dziś. Dysponując olbrzymimi środkami finansowymi, Haussmann wyburzył i całkowicie przebudował ródmieście Paryża, zachowującego dotąd układ miasta średniowiecznego. W efekcie tej przebudowy w latach 1852-1870 powstały szerokie aleje rozchodzące się z gwiazdzistych placów (np. Place de l'toile) i spięte dwoma okrężnymi bulwarami. Zbudowano wtedy niemal 100 km nowych ulic, słynne parki (m.in. Lasek Buloński) i tysiące nowych budynków. Haussmann wprowadził proste i szerokie i długie ulice będące ciągami komunikacyjnymi łączącymi dzielnice mieszkalne i place handlowe z dworcami kolejowymi oraz gwiazdzistymi placami-węzłami. Na układzie urbanistycznym Haussmanna wzorowano się w tamtych latach w wielu metropoliach europejskich, m.in. w Wiedniu i w Budapeszcie.

W Polsce taki regularny, przemyślany i inteligentny układ najlepiej zachował się ródmieściu Szczecina. Układ urbanistyczny Szczecina jest przede wszystkim dziełem Jamesa Hobrechta, twórcy słynnego planu przebudowy Berlina, za większość znanych budynków zaprojektował Konrad Kruhl. Wbrew obiegowym opiniom oraz nadawanemu Szczecinowi przydomkowi „mały Paryż” plany Hobrechta – zarówno Berlina, jak i Szczecina – nie były tylko kopią koncepcji Hausmanna, choć dominował też zbliżony układ obwodnic miejskich. Układ gwiazd-węzł, osi i obwodnic to miasto inteligentne na miarę poziomu techniki przełomu XIX i XX w. Szczecin w tym czasie wyprzedza ówczesny poziom techniki, a nawet rozwiązania paryskie, bo jego układ był przystosowany do masowego, mechanicznego ruchu kołowego, zanim taki ruch się pojawił wraz z upowszechnieniem samochodu. [5,9]

Dzisiejsze miasto to złożony ekosystem. Infrastruktura miasta rozlokowana jest w różny sposób, jej elementami są nie tylko budynki i instalacje, ale firmy oraz struktury planowania i zarządzania miastem, w szczególności transportem i zasobami energii w jego obrębie. Częściami ekosystemu inteligentnego miasta są również jego mieszkańcy. Mimo, że wspierane pod szyldem Komisji



Europejskiej inicjatywa *European Smart Cities* skoncentrowana jest na zagadnieniach optymalizacji zużycia energii i redukcji emisji gazów cieplarnianych, to jednak pojęcie miasto inteligentne jest znacznie szersze. Wielu naukowców określa je mianem systemu systemów, mając na względzie funkcjonujące w nim relacje społeczne, gospodarcze i techniczne. W opracowaniu pn. *Mapping Smart Cities in the EU* przygotowanym dla Komisji Przemysłu, Badań Naukowych i Energii (ITRE) Parlamentu Europejskiego i opublikowanym w styczniu 2014 r. określono, że *smart city* to miasto stosujące rozwiązania ICT do rozwiązywania spraw publicznych na bazie miejskiego partnerstwa angażującego wielu interesariuszy”. [13] Jednocześnie zauważono, że inteligentne miasto to nie tylko najnowocześniejsze rozwiązania techniczne i optymalizacja zużycia energii, lecz także strategia zwalczania problemów społecznych – ubóstwa, nierówności i bezrobocia. [2]

Współcześnie można również znaleźć zbieżność między renesansowym układem urbanistycznym Zamościa, odwzorowującym anatomiczny kształt człowieka, a definicjami miasta inteligentnego formułowanymi przez zespoły informatyków, zajmujące się tematyką *smart cities*, m.in. z Massachusetts Institute of Technology (MIT). Zespół z MIT definiuje inteligentne miasto jako konglomerat wysoce wydajnych cyfrowych sieci telekomunikacyjnych (układ nerwowy), inteligencji wbudowanej w otaczające nas urządzenia (odpowiednik mózgu), czujników (narządy zmysłów) oraz oprogramowania (wiedza i kompetencje poznawcze)[10].

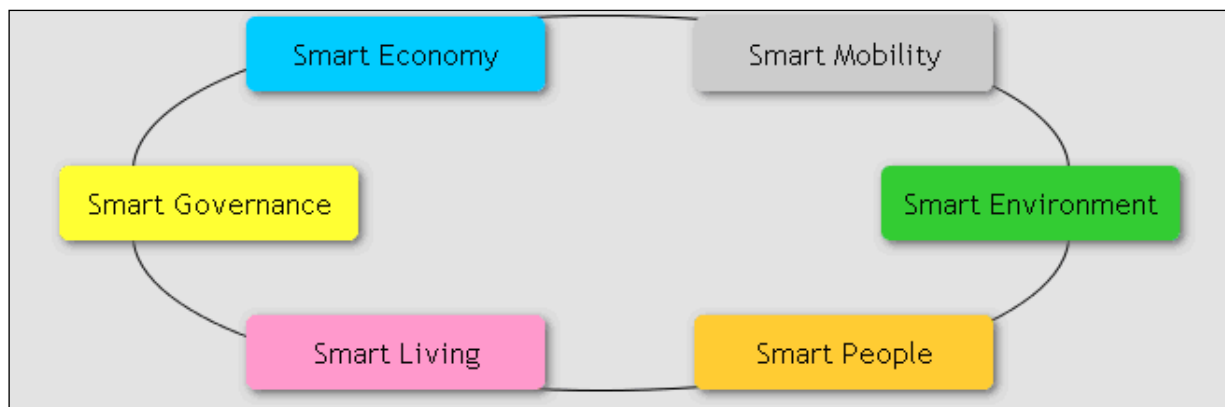
Jak już wspomniano, niemal wszystkie definicje *smart city*, czyli inteligentnego miasta, niezależnie od wątpliwości językowych związanych z uproszczonym tłumaczeniem terminu, zorientowane są w szczególności na aspektach technicznych ich rozwoju.

W opracowaniu pn. *Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities* [1] inteligentne miasto zostało nazwane miastem, które wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne, w celu zwiększenia współdziałania i wydajności infrastruktury miejskiej, w tym jej komponentów składowych, także celem zwiększania świadomości mieszkańców. Ta część definicji zwraca głównie uwagę na rolę szeroko rozumianych technologii IT. Autorzy tej definicji są także zdania, że miasto jest nazywane inteligentnym, gdy podejmuje inwestycje w kapitał ludzki i społeczny oraz infrastrukturę komunikacyjną, w celu aktywnego promowania zrównoważonego rozwoju gospodarczego i wysokiej jakości życia, w tym mądrego gospodarowania zasobami naturalnymi.

Inne podejście do definicji terminu inteligentne miasto przedstawił N. Komninios [8]. Według niego *smart city* to obszar taki, jak: gmina, powiat, klaster, miasto, czy miasto-region, składający się z czterech głównych elementów: (1) aktywnej populacji realizującej działania intensywnie wykorzystujące wiedzę lub klastra takich działań, (2) efektywnie działających podmiotów, instytucji i procedur w zakresie tworzenia wiedzy, umożliwiających jej nabywanie, adaptację i rozwój, (3) rozwiniętej infrastruktury szerokopasmowej, cyfrowych przestrzeni, e-usług oraz narzędzi on-line do zarządzania wiedzą (4) potencjału innowacyjnego.

Przejaw koncentracji na aspektach efektywności energetycznej i transportowej oraz zastosowaniu w tych obszarach innowacyjnych rozwiązań teleinformatycznych był widoczny od lat w polityce Unii Europejskiej i w jej programach, szczególnie poprzedniej dekady. Aspekty społeczne w koncepcji *smart cities* zostały uwzględnione dopiero w perspektywie finansowej 2007-2013. Komisja Europejska finansuje od lat rodzaj sub-polityki o nazwie Smart Cities i szereg komplementarnych do niej inicjatyw, w szczególności CIVITAS (ang. *Cleaner and Better Transport in Cities*).

Koncepcja *smart city* zmierza w kierunku tzw. zrównoważonego miasta i bywa zastępowana również pojęciem *thinking city*. Niezależnie od przyjętego nazewnictwa większość teoretyków uwzględnia sześć podstawowych komponentów, nazywanych obszarami *smart cities*, w ramach których ocenia się miasto w kontekście bycia inteligentnym. Są to: gospodarka, transport, środowisko, ludzie, standard i jakość życia, administracja. Przedstawia to rysunek 2. [4,18,19]



Rys. 2. Obszary funkcjonalne smart city [18,19]

Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że jednym z podstawowych błędów popełnianych podczas opracowywania strategii budowy inteligentnego miasta jest skoncentrowanie się na technologii i twardej infrastrukturze. Zdaniem większości urbanistów i planistów transportu istota tzw. miejskiej inteligencji polega na wykorzystaniu umiejętności i wiedzy mieszkańców, którzy – zaopatrzeni często w proste narzędzia – są w stanie samodzielnie zaspokoić swoje potrzeby w sposób efektywniejszy, niż to zrobi lokalna administracja. Dzięki temu można uniknąć kosztownych inwestycji infrastrukturalnych, a zastąpić je kapitałem społecznym, czyli energią współpracy aktywnych obywateli. [10,18]

## 2 INICJATYWY NA RZECZ ROZWOJU KONCEPCJI SMART CITY

Podczas gdy we współczesnej Europie transport drogowy jest odpowiedzialny za emisję ok. 40% dwutlenku węgla i zanieczyszczeń pochodnych ogółem, to transport miejski niemal dubluje skalę zanieczyszczeń w tym zakresie (70-75%). Od czasu pojawienia się w piśmiennictwie *konceptji smart cities* wielu planistów i polityków z dziedziny transportu koncentruje się w swoich badaniach na tym, w jaki sposób zmieniać transport miejski, aby był bardziej efektywny, ekologiczny, bezpieczny i zrównoważony w kontekście bilansu energetycznego i ekonomii.

Koncepcja inteligentnych miast rozwija się w Unii Europejskiej dynamicznie od co najmniej dwóch dekad i jest kojarzona z coraz większą liczbą obszarów nowoczesnego zarządzania.

Powołana w 2002 r. przez Komisję Europejską Inicjatywa nazywana w skrócie CIVITAS wyszła naprzeciw tym potrzebom, stymulując rozwój sieci modelowych, aktywnych inteligentnych miast partnerskich. CIVITAS, to prestiżowa inicjatywa o dużym znaczeniu politycznym, objęta wsparciem największych programów badań i rozwoju (m.in. kolejnych edycji programów ramowych Unii Europejskiej) oraz innych komplementarnych funduszy. Ma ona promować wdrażanie czystych i wydajnych środków transportu miejskiego, wprowadzać do transportu miast zintegrowane pakiety technologii, elementów polityki i usług w dziedzinie energetyki i transportu. [21]

Inicjatywa zajmuje się rozpowszechnianiem i wdrażaniem najlepszych, ale standaryzowanych praktyk w zakresie organizacji transportu miejskiego. Projekty demonstracyjne CIVITAS i miasta biorące w nich udział są wspierane finansowo i organizacyjnie, także na początkowym etapie, związanym z oceną parametryczną wytypowanych lokalizacji pod kątem możliwości wdrożenia istniejących rozwiązań miejskich. Etymologia akronimu CIVITAS jest podwójna. Wiodąca odnosi się do bardziej ekologicznego i lepszego jakościowo transportu miast (ang. *cleaner and better transport in cities*), a rzadziej stosowana przywołuje hasła: miasto, vitalność, zrównoważony rozwój (ang. *city, vitality, sustainability*). Wykorzystując inicjatywę CIVITAS, Komisja Europejska próbuje dokonać przełomu w strukturze i specyfice transportowej miast UE, poprzez wspieranie wdrażania ambitnych, często nowatorskich strategii transportu miejskiego, które powinny w istotny sposób poprawić jakość życia mieszkańców Europy. Podobnie jak w przypadku źródeł finansowania, w przypadku tej Inicjatywy mieliśmy kilka wersji nazewnictwa, wynikających z aktualizacji jej programów i celów podyktowanych zmieniającymi się trendami społeczno-gospodarczymi.

Inicjatywa CIVITAS I została zainaugurowana w ramach V Ramowego Programu Badawczego, a CIVITAS II - na początku 2005 roku (w ramach VI Ramowego Programu Badawczego). Z polskich miast tylko trzy biorą udział w obecnej edycji CIVITAS (Gdańsk w projekcie MIMOSA, Szczecinek w projekcie RENAISSANCE, Gdynia w projekcie DYN@MO [20,21].

Do tej pory wdrożona została w 60 europejskich obszarach metropolitalnych. Inicjatywa zakładająca cztery fazy rozwoju umożliwiała wprowadzenie wielu zrzeszonym w niej miastom, również tym o mniejszej skali, spektakularnych zmian, które wydatnie usprawiły ich funkcjonowanie. Przykładem takiego wsparcia są choćby standaryzacje w zakresie wprowadzenia elektronicznych systemów biletowych, w takich ośrodkach, jak: Tallinn, Estonia, czy wdrożenie w 100% ekologicznej floty autobusowej we francuskiej Tuluzie, a także miejskich wodnych przewozów towarowych w niemieckiej Bremie, czy wysoce innowacyjnego systemu sterowania i kontroli ruchu we włoskiej Bolonii [21].

W sumie, w ciągu ostatnich dziesięciu lat ok. 800 rozwiązań dla transportu miejskiego wypracowanych w ramach CIVITAS zostało przetestowanych przez liczne ośrodki miejskie zrzeszone w ramach inicjatywy. Spowodowało to intensywną wymianę dobrych praktyk w tej dziedzinie. Celem pomysłodawców inicjatywy jest dalsza popularyzacja sprawdzonych rozwiązań w miastach europejskich, wraz ze skutecznym zainteresowaniem nimi polityków i samorządowców. [21]

Inicjatywa CIVITAS jest koordynowana przez poszczególne miasta. Jest to projekt prowadzony „przez miasta, dla miast”. Działania lokalnych partnerstw publiczno-prywatnych ogniskują się na miastach. Podstawowym wymogiem jest zaangażowanie polityczne. Miasta uczestniczące w Inicjatywie stanowią również coś w rodzaju poligonu doświadczalnego dla kształcenia i oceny innych miast.

Efektom działalności CIVITAS i zrzeszonych w niej miast europejskich są liczne projekty UE związane z rozwojem inteligentnego transportu publicznego [21]. Wśród obecnie realizowanych warto wspomnieć projekt multi-miastowe, m.in. takie jak: DYN@MO (Gdynia, Aachen, Kopřivnica, Palma), 2 MOVE 2 (Stuttgart, Brno, Malaga i Tela Aviv), a także o ostatnio zakończonych, jak: ARCHIMEDES (Aalborg, Usti nad labem, Iasi, Brighton i Hove, Mon, Danostia i San Sebastian), ELAN (Lublana, Porto, Ghent, Zagrzeb, czy Brno); MIMOSA (Bologna, Gdańsk, Tallin, Utrecht, Funchal), czy MODERN (Craiova, Combra, Vitoria – Gasteiz, Brescia), a także RENAISSANCE (Prugia, Szczecinek, Bath, Skopje, Gorna Oryahovitsa). Do skutecznie zrealizowanych projektów należy również CARAVEL w ramach wcześniejszej edycji Inicjatywy (CIVITAS II, 2005-2009), w którym obok Genewy i Stuttgartu uczestniczył Kraków oraz projekt TELLUS (z pierwszej edycji CIVITAS I 2002-2006), w którym pośród ważnych miast portowych znalazła się Gdynia, obok miast takich, jak: Rotterdam, czy Goeteborg. W projekcie TRENDSETTER, w którym uczestniczyły m.in. takie miasta, jak Lille, Graz, Sztokholm, czy Praga, ciekawie rozwiązano problem obszarów wyłączonych z tradycyjnego ruchu, zapewniając ochronę dziedzictwa kulturowego i większą swobodę życia mieszkańcom oraz turystom stref zabytkowych w ramach tzw. otwartej strefy miejskiej. Szacuje się, że dzięki temu projektowi liczba pieszych w zaangażowanych w niego miastach wzrosła o 14-20% kosztem indywidualnego transportu samochodowego. Prekursorem rozwijania miejskich stref dla pieszych był austriacki Graz. [21].

Kontynuacją wsparcia dla rozwiązań w zakresie *smart cities* było powołanie w 2012 r. przez Komisję Europejską kolejnej inicjatywy o nazwie Europejskie Partnerstwo na Rzecz Inteligentnych Miast i Wspólnot.

Obecnie miast, które są określane mianem *smart* przybywa rokrocznie w szybkim tempie. Nie są to tylko i wyłącznie wielkie metropolie. Z drugiej strony należy pamiętać, że pojęcie *smart city* jest często nadużywane, szczególnie przez działy marketingowe firm, dostarczających rozwiązania informatyczno-telekomunikacyjne dla miast, przede wszystkim dla organów administracji lokalnej. W tym kontekście termin *smart city* pełni rolę słowa-klucza, które ma ułatwiać sprzedawanie konkretnych produktów ICT do zastosowań miejskich. [12] Wiele miast przyjmuje takie podejście, gdyż w czasach zaostrej się walki konkurencyjnej między miastami, skierowanej na przyciąganie: inwestorów, wykształconych pracowników, lub młodych ludzi pod kątem nauki w

szkołach wyższych, powszechne posługiwanie się wizytówką *smart* lub *thinking city* jest nad wyraz skuteczne.

W 2007 r. wiodące ośrodki badawcze z Austrii, m.in. TUV AT, Centre of Regional Science, Viena Universitat of Technology, opracowały pierwszy europejski ranking *smart cities*, na podstawie pogłębionej analizy siedemdziesięciu wybranych miast. Za podstawowe kryterium doboru próby przyjęto liczbę mieszkańców mieszczącą się w przedziale od 100 tys. do 500 tys. Aby uniknąć sytuacji, w której mniejsze miasto znajdowałoby się pod wpływem większego dodano kryterium uzupełniające, wedle którego obszar metropolitalny danej miejscowości nie mógł przekroczyć 1,5 miliona mieszkańców. Wśród polskich miast europejskiego rankingu *smart cities* (tabela 1), w kategorii ośrodków średniej wielkości znalazły się kolejno: Rzeszów (41), Bydgoszcz (43), Białystok (46), Kielce (56) i Szczecin (57). Nie zajęły one wysokich lokat w kategorii transport publiczny, mobilność, plasując się na pozycjach od 41 do 57. [19]. Gdyby jednak w rankingu uwzględniano miasta większe, to z pewnością, ośrodki takie jak: Warszawa, Kraków, Wrocław, Poznań, czy Górnośląski Obszar Metropolitalny, uplasowałyby się na wyższych pozycjach. Mimo to, ranking (tabela 1) wskazuje, że w czołówce miast określanych mianem *smart cities* dominują ośrodki z tzw. starej piętnastki UE, a dystans dzielący kraje „nowej dziesiątki UE” od dawnej UE jest nadal duży (wynosząc średnio 10-20 pozycji w rankingu). Do podobnych wniosków skłania analiza wykonana przez prestiżowe UITP (ang. *International Association of Public Transport*), w czerwcu 2014 r. [23]

Tab. 1 Ranking pn. *European Medium-Sized Smart Cities* w kategorii *Mobility*[19]

Miasto	Eco	Peo	Gov	Mob	Env	Liv	Total
NL Maastricht	26	18	17	1	43	14	18
NL Eindhoven	6	13	18	2	39	18	8
NL Nijmegen	24	14	14	3	51	24	14
NL Enschede	31	17	16	4	35	23	21
DK Odense	15	3	5	5	50	17	5
LU Luxemburg	1	2	13	6	25	6	1
BE Gent	19	16	31	7	48	4	16
AT Innsbruck	28	35	9	8	40	3	12
DK Aarhus	4	1	6	9	20	12	2
DE Trier	21	44	19	10	18	33	27
DK Aalborg	17	4	4	11	26	11	4
DE Goettingen	11	34	20	12	15	31	22
DE Erfurt	32	47	21	13	21	45	32
AT Linz	5	25	11	14	28	7	9
AT Salzburg	27	30	8	15	29	1	10
DE Kiel	45	45	48	16	23	38	34
AT Graz	18	32	12	17	31	5	13
BE Brugie	23	20	29	18	44	2	20
DE Regensburg	9	40	27	19	38	22	24
NL Groningen	14	9	15	20	37	13	15
FI Turku	16	8	2	21	11	9	3
DE Magdeburg	47	50	35	22	17	39	33
CZ Usti Nad Labem	54	51	55	23	55	36	44
FR Montpellier	30	23	33	24	1	16	11
FR Nancy	41	31	23	25	10	20	26
FR Dijon	38	29	22	26	9	25	25
FI Tampere	29	7	1	27	12	8	6
FI Oulu	25	6	3	28	14	19	7
FR Clermont-Ferrand	33	33	26	29	7	27	28
CZ Przen.	43	49	61	30	54	28	42
SI Ljubljana	8	11	43	31	3	29	17
UK Leicester	3	42	49	32	64	40	37
FR Poitiers	48	37	28	33	8	15	29
SE Joenkoeping	36	10	7	34	22	26	19
UK Portsmouth	7	38	47	35	63	43	38
SE Umera	39	5	10	36	46	10	23
HU Gyor	46	68	62	37	41	63	61
UK Cardiff	13	39	44	38	60	30	36
HR Zagreb	34	24	32	39	36	42	35
SI Maribor	49	21	37	40	2	32	30
<b>PL Rzeszów</b>	<b>69</b>	<b>19</b>	<b>53</b>	<b>41</b>	<b>56</b>	<b>50</b>	<b>48</b>
UK Aberdeen	10	28	42	42	67	35	39
<b>PL Szczecin</b>	<b>65</b>	<b>52</b>	<b>58</b>	<b>43</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>62</b>
ES Oviedo	37	55	38	44	68	34	50
IE Cork	2	26	25	45	66	21	31
<b>PL Bydgoszcz</b>	<b>68</b>	<b>27</b>	<b>57</b>	<b>46</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>57</b>
EE Tartu	40	15	30	47	49	60	40



Miasto	Eco	Peo	Gov	Mob	Env	Liv	Total
SK Kosice	66	43	50	48	53	52	54
PT Combra	52	63	54	49	16	37	46
HU Miszkolc	58	67	67	50	70	58	67
ES Pamplona	22	48	39	51	32	41	41
SK Nitra	62	46	51	52	19	44	47
SK Banska Bystrica	70	41	52	53	58	47	56
ES Valladolid	44	53	34	54	24	46	43
LT Kanas	55	36	66	55	27	65	59
PL Białystok	67	22	59	56	47	55	53
PL Kielce	63	56	56	57	62	54	64
HU Pecs	56	62	65	58	65	53	65
BG Ruse	53	69	70	59	69	68	70
GR Patrai	59	58	46	60	5	67	58
LV Liepaja	60	12	63	61	61	70	66
RO Timisoara	50	64	64	62	4	59	55
GR Larisa	61	60	45	63	6	66	60
RO Sibiu	57	65	60	64	13	62	63
IT Trento	20	57	24	65	30	48	45
IT Perugia	42	54	41	66	42	51	52
IT Trieste	12	61	40	67	45	57	49
IT Ancona	35	59	36	68	34	49	51
BG Pleven	51	70	69	69	57	69	69
RO Craiova	64	66	68	70	33	64	68

W zaktualizowanym przez w/w ośrodki badawcze z Austrii rankingu *European Smart Cities* z lipca 2014 r. do grupy polskich miast określanych tym mianem dołączyły Suwałki. Liderem w kategorii transport / mobilność wśród polskich została Bydgoszcz, zaś Rzeszów utrzymał pozycję lidera aspekcie oceny standardu życia, co przedstawia poniższy schemat (rysunek 3). [19]

Poszerzanie grupy miast w rankingu o ośrodki z tzw. byłego Bloku Wschodniego świadczy o tym, że koncepcja *smart city* zyskuje również na znaczeniu tym rejonie, mimo że realizowane w nich przewozy w ramach publicznego transportu zbiorowego od wielu lat maleją.

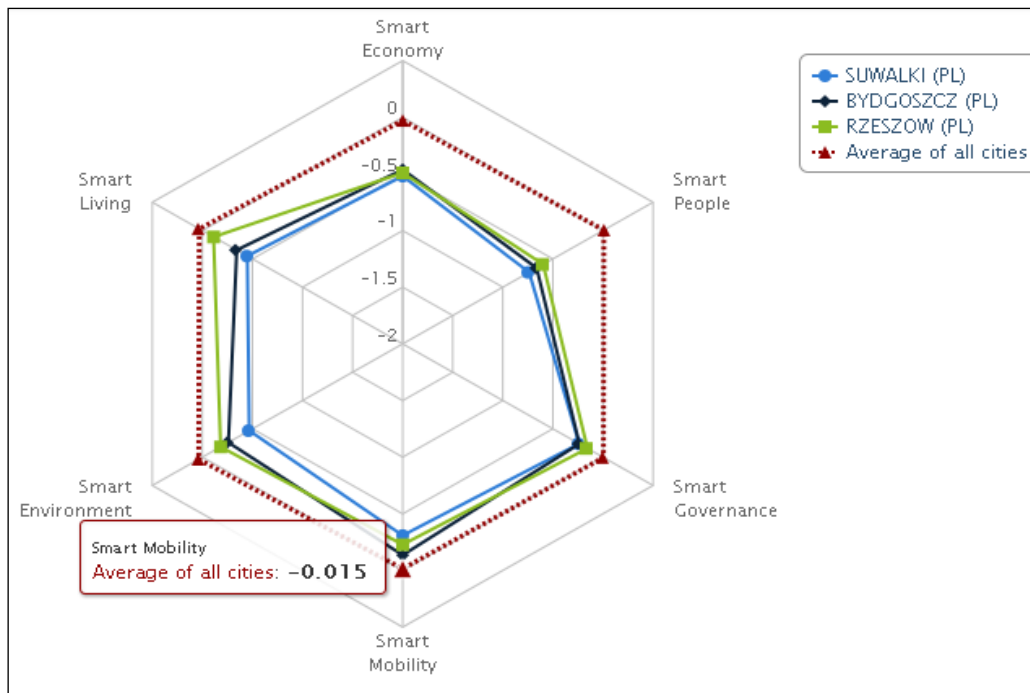
W takich krajach, jak Polska i inne kraje regionu, które dopiero nadrabiają wieloletnie, a czasem wielowiekowe opóźnienia w stosunku do krajów bogatszych, problematyka inteligentnych miast nie powinna sprowadzać tylko sterowania ruchem ulicznym, e-biletów, czy stref bezpłatnego dostępu do Internetu. Miasto inteligentne to zespół uwarunkowań przyjazny dla jego mieszkańców, dobrze zaplanowany i efektywnie zarządzany.

Technologie informacyjne mogą pomóc w realizacji takiej wizji, ale same w sobie jej nie urzeczywistnią. Inteligentne i przyjazne to koncepcja zdecydowanie wykraczająca poza obszar innowacyjnych rozwiązań technologicznych.

### 3 INTELIGENTNE ROZWIĄZANIA TRANSPORTOWE MIAST

Ze względu na uwarunkowania historyczno-ekonomiczne publiczny transport zbiorowy przez dłuższy czas był lepiej rozwinięty w krajach bloku wschodniego, gdzie wskaźnik motoryzacji indywidualnej był znacznie niższy, niż na zachodzie Europy. W wolnorynkowych warunkach samochody osobowe były dobrem łatwo dostępnym. W latach dziewięćdziesiątych w krajach Europy Środkowo-Wschodniej rozpoczął się okres dynamicznej motoryzacji indywidualnej (zwykle w oparciu o stare samochody sprowadzane „z Zachodu”), w następnej dekadzie wspartych zakupami odnawianej floty. Obecnie transport publiczny, zwłaszcza miejski i podmiejski, nadal odgrywa większą rolę w tzw. nowych krajach Unii (więcej niż 150 podróży rocznie przypadających na statystycznego mieszkańca miasta), niż w państwach tzw. dawnej Piętnastki (mniej niż 150, a nawet mniej niż 100 w Hiszpanii, Danii czy Irlandii).





Rys. 3. Pozycja trzech polskich miast w rankingu smart cities w stosunku do średniej w ramach oceny sześciokryteriowej [http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=3]

Paradoksalnie jednak dynamika wzrostu wykorzystania publicznego transportu zbiorowego charakteryzuje właśnie kraje dawnej Unii, które są w fazie boomu i wysokiej popularyzacji zbiorowych rozwiązań komunikacyjnych. W przypadku takich krajów jak Polska, Czechy, Węgry, Rumunia, Słowacja czy kraje bałtyckie wskaźnik liczby przewozów na mieszkańca miasta od 2000 roku systematycznie maleje, zaś w krajach najbardziej rozwiniętych, z wyjątkiem Hiszpanii, przeciwnie – wzrasta. Oznacza to, że w krajach tych wskutek koincydencji: dotychczasowego stopnia rozwoju (m.in. wielkości miast, liczby ludności, stopnia motoryzacji indywidualnej i kongestii), zamożności, czy oczekiwań ekologicznych i podnoszenia standardów życia doszło do zmiany klimatu politycznego, w zakresie planowania rozwoju przestrzennego oraz transportowego, w kierunku silnie promującym publiczny transport zbiorowy, przyczyniając się do jego stale rosnącego wykorzystania. Wydaje się to być polityką skuteczną, bez względu na to, czy popularność ta wynika z mody, konieczności, opłacalności, czy wręcz zakazów. Dlatego w ramach niniejszej oceny pojawią się odwołania do różnego rodzaju przykładów dobrych praktyk, głównie z obszarów nam najbliższych, czyli terenu Europy, chociaż nie zawsze. [6,16,22]

Koncepcja *smart city* kojarzona jest z coraz większą liczbą aspektów nowoczesnego zarządzania miastem, a w szczególności z jego systemami transportowymi. Przyszłość publicznego transportu miejskiego leży w tzw. inteligentnych rozwiązaniach telematycznych z jednej strony, a z drugiej w umiejętności bilansowania dobrej jakości usług zbiorowego i indywidualnego transportu publicznego.[3]

Inteligentne Systemy Transportowe (ang. ITS) to szerokie spektrum zagadnień o różnej pojemności znaczeniowej. Planowanie rozwiązań w zakresie ITS miast nie odbywa się w oderwaniu od aspektów około transportowych, związanych z innymi dziedzinami życia. Wyraźny wzrost znaczenia takich zagadnień, jak: ochrona środowiska, optymalizacja zużycia energii, inteligentne sieci elektroenergetyczne, czy zrównoważony rozwój, powodują, że planowanie transportu miejskiego i zmian z nim związanych musi uwzględniać potrzeby społeczne i trendy w wielu obszarach życia.[16]

Najważniejszymi funkcjami systemów telematycznych jest zarządzanie informacją. Dotyczy to jej pozyskiwania, przetwarzania, dystrybucji wraz z transmisją i wykorzystania w różnorodnych procesach decyzyjnych. Przyjmuje się, że inteligentny transport to współpracujące ze sobą trzy układy: inteligentna droga, inteligentny pojazd, czyli pojazd wyposażony w urządzenia utrzymujące ciągłą, szczególnie bezprzewodową, wymianę informacji z urządzeniami zainstalowanymi przy

trasach transportowych oraz inteligentne centrum zarządzania. Systemy telematki transportu wykorzystują różne urządzenia i aplikacje: sieci komórkowe oraz Internet, systemy łączności radiowej, geograficzne bazy danych, bazy danych drogowych, systemy nawigacji satelitarnej, urządzenia monitorowania ruchu drogowego, czyli wszelkie czujniki, detektory, kamery, radary, urządzenia monitorowania pogody, urządzenia przekazywania danych użytkownikom systemów transportowych, tablice zmiennej treści, itp. [16]

Podstawowymi komponentami Inteligentnych Systemów Transportowych są w szczególności[16]:

1. Systemy zarządzania bezpieczeństwem ruchu
2. Systemy zarządzania transportem publicznym
3. Systemy zarządzania zdarzeniami oraz służbami ratowniczymi
4. Systemy zarządzania przewozem towarów (w tym systemy intermodalne ITS)
5. Systemy zarządzania przewozem pasażerów
6. Systemy zarządzania flotą pojazdów
7. Systemy elektronicznego poboru opłat
8. Systemy informacji pasażerskiej
9. Systemy wspomaganie w pojazdach
10. Systemy zarządzania informacją o warunkach atmosferycznych na trasie.

Powyższa klasyfikacja ma jedynie charakter przykładowy. W obecnej praktyce funkcjonowania systemów ITS, np. w Stanach Zjednoczonych, w Kanadzie, w Australii, w Japonii, czy w Chinach liczba podsystemów i stopień ich specjalizacji są znacznie większe niż w systemach europejskich.

ITS są obecnie wdrażane w większości polskich miast, a także na obszarach pozamiejskich, chociaż w ograniczonym zakresie funkcjonalnym, w porównaniu ze standardami światowymi.

Wnioski z badań transportu, zawarte m.in. w tzw. Zielonej Księdze z .... roku dowodzą, że właściwe wdrożenie rozwiązań ITS w miastach przyczynia się do zwiększenia przepustowości dróg o ok. 20-30%. Ze szczegółowych analiz wynika, że korzyści płynące z zastosowania ITS są znaczące i odczuwalne bezpośrednio po wdrożeniu. Systemy te powodują m.in. [16]:

- zwiększenie przepustowości infrastruktury transportowej, w szczególności ulic w aglomeracjach i większych ośrodkach miejskich (średnio o 22,5%),
- poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego (zmniejszenie liczby wypadków, średnio o 60% na obszarach niezabudowanych, 50% na obszarach zabudowanych),
- znaczne skrócenie czasów podróży i zmniejszenie zużycia energii (o blisko 60%),
- poprawę jakości środowiska naturalnego (redukcję emisji spalin o średnio 40%),
- poprawę komfortu podróżowania i warunków ruchu kierowców oraz osób podróżujących transportem zbiorowym i pieszych,
- redukcję kosztów zarządzania taborom drogowym, kosztów związanych z utrzymaniem i renowacją nawierzchni (zmniejszenia nakładów na infrastrukturę transportową, nawet o 30–35%),
- wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw oferujących przewozy towarowe i pasażerskie,
- wzrost bezpieczeństwa transportów towarowych, w tym towarów niebezpiecznych,
- poprawę efektywności przewozów towarowych (wzrost o 16-30% polegający na skróceniu czasu wykonywanego przewozu).

W większości aglomeracji miejskich Europy z powodzeniem stosuje rozwiązania związane z ograniczonym ruchem w strefach miejskich, ze względu na: bezpieczeństwo, problemy zatłoczenia oraz skażenia powietrza, ochronę zabytków, ale również po to, aby pozyskać dodatkowe środki na infrastrukturę miejską i aby przekonać społeczeństwo do korzystania z komunikacji publicznej i pojazdów zasilanych paliwami alternatywnymi.

W Polsce niestety nadal jest zbyt mała liczba wzorcowych przykładów *smart cities transportation*, zarówno w publicznym transporcie zbiorowym, jak i indywidualnym. Wśród pojedynczych przykładów tzw. dobrych praktyk w tym zakresie prym wiodą Bydgoszcz i Rzeszów, czyli najbardziej dynamicznie rozwijające się miasta Polski ostatniej dekady, posiadające nowoczesny system zarządzania ruchem, obejmujące m.in.: bus-pasy, dynamiczny monitoring, zsynchronizowany z

bieżącym natężeniem ruchu system sygnalizacji świetlnej (Rzeszów) oraz licznie występujące znaki zmiennej treści. W dalszej kolejności należy wspomnieć o Szczecinie, Trójmieście, Białymstoku (z nowoczesnym systemem e-biletowym), Kielcach (korzystających, podobnie jak Warszawa z systemu tzw. karty miejskiej), czy Lublinie. Wśród największych aglomeracji wdrażających w szerokim zakresie rozwiązania ITS należy wymienić w kolejności Wrocław, Górnośląski Obszar Metropolitalny, Poznań, Kraków i Warszawę.

Wrocław praktycznie posiada już ITS obejmujący docelowo prawie 200 skrzyżowań, systemy elektronicznej informacji przystankowej pokazujące aktualny czas przyjazdu pojazdu określonej linii oraz tablice dla kierowców. Miasto stawia na publiczny transport zbiorowy, dlatego w systemie ITS odpowiednio wyposażone tramwaje posiadają priorytet na „widzących” je z awansu skrzyżowaniach.

Działający w Warszawie od 2008 r. ITS obejmuje swoim zasięgiem ok. 40 skrzyżowań. Szczecin zaś wdraża etapami swój system ITS. Obejmuje on obecnie m.in. tablice informacyjne dla kierowców oraz elektroniczne tablice przystankowe pokazujące aktualny czas przyjazdu pojazdu określonej linii.[6,16]

W Krakowie do projektowania *smart city* władze lokalne angażują mieszkańców, co samo w sobie jest zarówno wzorem do naśladowania, jak i (niestety) dosyć rzadkim ewenementem. Tworzony jest system inteligentnego zarządzania ruchem, tablice elektroniczne na przystankach komunikacji miejskiej, tablice informacyjne dla kierowców. Rozrasta się strefa płatnego parkowania, jak również planuje się rozszerzenie stref ograniczonego dostępu. Wprowadzone zostanie rozpoznawanie tablic rejestracyjnych pojazdów wjeżdżających do ścisłego centrum miasta. Dzięki temu miasto będzie pobierać opłaty od pojazdów, a ich wysokość może zależeć np. od ilości emitowanych spalin. [6,16]

Wdrażany w Poznaniu ITS obejmuje tablice przystankowe, tablice dla kierowców, wprowadzony będzie priorytet dla pojazdów komunikacji publicznej na skrzyżowaniach. Ponadto ITS będzie udostępniał on-line informacje o bieżącej sytuacji i natężeniu ruchu wraz ze wskazówkami optymalnych sposobów poruszania się po mieście. Poznań oferuje również od lipca 2014 r. elektroniczny system biletowych (za pomocą karty PEKA, która zastąpiła wcześniej stosowaną KOMkartę). [6,16]

System Tristar jest wdrażany w Trójmieście, gdzie obecnie obejmuje centrum zarządzania ruchem i kilkanaście tablic informacyjnych dla kierowców. Docelowo będzie obejmował również tablice przystankowe, informacje o wolnych parkingach, rejestratory wykroczeń itd.

Białystok wprowadza buspasy oraz ITS zarządzający ok. 120 skrzyżowaniami i przyznający priorytet komunikacji publicznej. Warto odnotować, że jednocześnie intensywnie wydłużana jest sieć dróg rowerowych (w planie na koniec 2014 podaje się długość 100 km) i wprowadza strefy e-biletowe.

Katowice i cały Górnośląski Obszar Metropolitalny dopiero planują opracowanie koncepcji systemu ITS, zresztą będzie on prawdopodobnie najbardziej skomplikowany z wszystkich dotychczasowych z uwagi na rozległość geograficzną, ujęcie kilku autostrad i dróg szybkiego ruchu, podziały administracyjne pomiędzy samymi miastami jak i fakt istnienia kilku organizatorów publicznego transportu zbiorowego. [6,16]

W Warszawie jednak i w/w większych aglomeracjach, dobre rozwiązania ITS w sensie technologicznym są często blokowane przez niedostosowaną do potrzeb społecznych z jednej strony i dyrektyw UE – z drugiej legislację lub działania przeciwstawne, takie jak podnoszenie cen biletów komunikacji miejskiej. Skutkuje to mniejszym obciążeniem taboru miejskiego i większym zatłoczeniem miast. Dodatkowym problemem są strefy płatnego parkowania, gdyż jest w nich za mało miejsc. Miasta europejskie już od ośmiu lat korzystają z możliwości wydzielania różnych stref płatnych wjazdów. W Polsce ustawa o drogach publicznych nie zezwala na to, co jest główną barierą adaptowania tego typu rozwiązań. Paradoksów i utrudnień o charakterze organizacyjno-prawnym jest więcej. Pod koniec czerwca 2014 roku Urząd m.st. Warszawa opracował projekt Warszawskiego Obszaru Funkcjonalnego, który obejmuje 40 jednostek łącznie z Warszawą. Pomysł Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT) stanowi uzupełnienie opracowanej niedawno tzw. Krajowej Polityki Miejskiej. Z pozoru wydaje się on logiczny, ale wcale nie taki oczywisty w praktyce. Przykładem

trudności jest choćby kwestia ustalenia warunków wspólnych biletów na różne środki komunikacji publicznej oraz obejmujących sąsiednie gminy. [6, 23]

Najbardziej problematyczne w transporcie miejskim wydają się jednak kwestie efektywności ekonomicznej. Nadal niepokojąco rosną koszty eksploatacyjne, co przy niesprzyjającej polityce taryfowej tylko pogarsza rentowność publicznego miejskiego transportu zbiorowego. W nowej perspektywie należałoby, zatem zwiększyć skuteczność dopasowania inwestycji do realnych potrzeb pasażerów. Może to wymagać poprawy komfortu, ale również wprowadzenia nowych tras, skrócenia czasu przejazdu i oczekiwania na pojazd, a także popularyzacji na szerszą skalę przyjaznych rozwiązań e-biletowych. Poprawie efektywności transportu miejskiego powinny służyć m.in. optymalizacja liczby brygad oraz wykorzystania pojazdów o dużej pojemności, wraz z wprowadzeniem odpowiednich zachęt dla zarządców transportu do stosowania takich rozwiązań. Obniżaniu kosztów eksploatacyjnych infrastruktury i taboru służyłaby również dobitniejsza priorytetyzacja w ruchu dla autobusów, trolejbusów i tramwajów, gdyż wyższa prędkość eksploatacyjna oznaczałaby dla tego taboru niższe koszty. W dalszej perspektywie istotne będzie również umiejętne powiązanie planowania przestrzennego miast z efektywnością systemów transportowych. [11]

## ZAKOŃCZENIE

W latach 2000-2014 komunikacja miejska w Polsce miała do czynienia z silną konkurencją ze strony motoryzacji indywidualnej i nadal rosnącymi wskaźnikami zmotoryzowania społeczeństwa. W rezultacie przewozy komunikacją miejską zmniejszyły się w latach 2000-2011 o ponad 22%, przy czym rzeczywisty spadek miał miejsce w latach 2000-2005 (21%). Boom inwestycyjny, jaki rozpoczął się w 2005 r., spowodowany otwarciem puli funduszy strukturalnych dla Polski spowodował mnogość inwestycji infrastrukturalnych. Szacunkowe dane wskazują, że łączna wartość projektów zrealizowanych i zaplanowanych do realizacji do końca 2015 r. wynosi 22 mld zł. Zrealizowane inwestycje doprowadziły do poprawy wizerunku komunikacji zbiorowej polskich miast i pozwoliły zatrzymać gwałtowny spadek liczby pasażerów. Jednak wobec braku popularyzacji publicznego transportu zbiorowego na skalę taką jak w krajach tzw. dawnej Unii, w Polsce nie udało się odwrócić negatywnego trendu związanego z zatłoczeniem miast, ani osiągnąć oczekiwanego wzrostu liczby pasażerów. [6,11,16]

Paradoksalnie odwrotna sytuacja jest w krajach dawnej Unii, gdzie systematycznie odchodzi się od indywidualnego transportu samochodowego na rzecz publicznego transportu zbiorowego lub częścię transportu mieszanego. Przewiduje się, że przyszłość publicznego transportu miejskiego leży w systemach, które zapewniają dostęp na życzenie do rowerów, samochodów i usług transportowych. Użytkownicy będą raczej korzystać ze środków transportu, za pomocą smartfonów, niż posiadać je na własność. Stąd rosnąca – również w naszym kraju popularność rozwiązań takich, jak: Veturilo, czy BlaBlaCar. Ważnym trendem miejskiej mobilności jutra jest zarówno renesans roweru, jak i zastąpienie monomodalności samochodu zindywidualizowaną ofertą transportu łączonego.

### Streszczenie

*Koncepcja inteligentnych miast (ang. smart cities) rozwija się w Unii Europejskiej dynamicznie pod wpływem głębokich przemian zachodzących w otoczeniu społeczno-ekonomicznym, związanych z globalizacją procesami integracyjnymi, konkurencyjnością i popularyzacją zagadnień zrównoważonego rozwoju oraz rosnącymi standardami jakości życia mieszkańców. W chwili obecnej istnieje wiele definicji inteligentnego miasta (ang. smart city). Różnią się one rozłożeniem akcentów – jedne zwracają uwagę na kwestie technologiczne, inne na społeczne. Tematyka inteligentnych miast zyskuje na znaczeniu szczególnie w krajach tzw. dawnej Unii, które przeżywają od paru lat boom rozwoju i zainteresowania miejskim publicznym transportem zbiorowym. Powołana w 2002 r. przez Komisję Europejską Inicjatywa nazywana w skrócie CIVITAS, a następnie Partnerstwo na Rzecz Inteligentnych Miast i Wspólnot wyszły naprzeciw tym potrzebom, stymulując i rozwój sieci modelowych, aktywnych inteligentnych miast partnerskich. Idea smart city jest jednak nadal na tyle nowa, że trudno jest wyodrębnić konkretny model referencyjny wzorcowo działającego systemu. Ma ona swoje źródła w modelach miast starożytnych oraz rozwiązaniach urbanistycznych następných epok. Obecnie w wielu miastach na świecie realizuje się strategie, mające na celu optymalizację równoczesnego*



wdrażania inteligentnych systemów zasilania, inteligentnych systemów logistyczno-transportowych, a także inteligentnych systemów racjonalizacji zużycia zasobów. Jednym z fundamentów rozwoju smart cities są Inteligentne Systemy Transportowe, przy czym występują znaczące różnice w sposobie postrzegania ITS i ich składowych, między krajami dawnej UE a nowymi państwami członkowskimi. Różnice te dotyczą również upowszechniania usług w obrębie PTZ oraz dynamiki zmian związanych z korzystaniem z nich przez mieszkańców miast dawnej UE i nowych państw członkowskich.

## Smart cities with respect to intelligent transportation systems

### Abstract

Against the background of economic and technological changes caused by the globalization and the integration process, cities in Europe face the challenge of combining competitiveness and sustainable urban development simultaneously. Very evidently, this challenge is likely to have an impact on issues of urban quality such as housing, economy, culture, social and environmental conditions. A smart city is a place where the traditional networks and services are made more efficient with the use of digital and telecommunication technologies, for the benefit of its inhabitants and businesses. With this vision in mind, the European Union is investing in ICT research and innovation and developing policies to improve the quality of life of citizens and make cities more sustainable in view of Europe's. To speed up the deployment of these solutions, the European Commission has initiated firstly the CIVITAS Initiative, secondly - the European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities that will bring together European cities, industry leaders, and representatives of civil society to smarten up Europe's urban areas. The smart city transportation relates sustainable mobility and following fields: advanced smart public transport, intelligent traffic management and congestion avoidance, demand management, information and communication, freight distribution, walking and cycling. There are the differences between implementing the smart city concept within the new Union's countries, and the old ones.

### BIBLIOGRAFIA

1. Azkun I. (red.), *Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities*, The Committee of Digital and Knowledge - based Cities of UCLG, Bilbao 2012, s. 8-32.
2. Bendyk E., Bonikowska M., Rabiej P., Romański W., *Energia nowego miasta, Przyszłość miast. Miasta przyszłości. Strategie i wyzwania innowacyjne, społeczne i technologiczne*, Raport ThinkTank, Warszawa 2013., s. 5.
3. Borghuis J., *Miejska mobilność jutra*, „Komunikacja publiczna”, nr 1 (54) /2014, luty-kwiecień 2014 r., s. 16-19.
4. Borrás K., Haon S., *Tomorrow, today*, 4Thinkingcities, HB Media, POLIS, December 2013, s. 1-17.
5. Christiansson M. T., *Smart Cities Process Modelling*; [http://www.smartcities.info/files/Smart\\_Cities\\_Research\\_Brief\\_Process\\_Modelling\\_0.pdf](http://www.smartcities.info/files/Smart_Cities_Research_Brief_Process_Modelling_0.pdf)
6. Dinges W., Pieriegud J., Zysińska M., *Analiza Publicznego Transportu Zbiorowego 2004-2014*, Raport Instytutu Transportu Samochodowego, wrzesień 2014 r., s.87-114.
7. Kardaś K., Chomiccki T., *Innowacyjne miasta, koncepcja Smarter City*, Kraków 2011, slajdy 8-9
8. Komninos N., *Intelligent Cities and Globalization Innovation Networks*, London and New York, Routledge 2008, s.36-38.
9. Kulisiewicz T., Sobczak A., *Dawne miasta idealne pierwowzorem smart cities, Rozgarnięte miasta i ich inteligentne systemy*, <http://inteligentnemiasta.pl/rozgarniete-miasta-i-ich-inteligentne-systemy/5147>.
10. Mitchell W. J., *Intelligent cities*, „e-Journal on the Knowledge Society”, Issue 5, 2007, s. 5-9.
11. Radziejewicz C., Grzelec K., Karolak A., Wolański M., *Raport o stanie komunikacji miejskiej w Polsce w latach 2000-2012*, IGKM, maj 2013, s. 76-84.
12. Sobczak A., *Jak można zdefiniować Smart City*, cz. 1, <http://inteligentnemiasta.pl/jak-mozna-zdefiniowac-smart-city-cz-1/4906/>; 2 czerwca 2014 r.
13. Sobczak A., *Od miasta maszyny do miasta ogrodu i miasta utopii*, <http://inteligentnemiasta.pl/miasto-jako-ekosystem/5368/>, 4 września 2014 r.

14. Szpakowska E., *Architektura miasta idealnego, wprowadzenie*;  
<http://www.pif.zut.edu.pl/pif16.php> – dostęp 29.07.2014
15. Zarębska P., *Miasta idealne – utopie i realizacje*; <http://kulturaenter.pl/miasta-idealne-%E2%80%93-utopie-i-realizacje/2008/10/> – dostęp 29.07.2014.
16. Zysińska M., *Rozwój Inteligentnych Systemów Transportowych w Polsce – podsumowanie analiz PPT ITS*, „Technika Transportu Szynowego”, nr 10/2013, s. 50-58.
17. <http://www.google.pl/search?q=smartcities+barcelona&biw>
18. <http://www.thinkingcities.com>
19. [http://www.smart-cities.eu/download/results\\_indicators.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/results_indicators.pdf), <http://www.smart-cities.eu/?cid=2&ver=3>
20. <http://www.civitas-mimosa.eu/gdansk/Aktualnosciwprojekcie/InicjatywaCivitas.aspx>
21. <http://www.civitas.eu/display-all-projects>; <http://www.civitas.eu/about-us-page>
22. <http://www.uitp.org/statistics> - Local public transport trends in the European Union, czerwiec 2014; [www.smart-cities.eu/ranking4.html](http://www.smart-cities.eu/ranking4.html)
23. <http://www.forbes.pl/krajowa-polityka-miejska,artykuly,180152,1,1.html>.